

UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE – UNIPAC

UNIVERSIDADE DO CONTESTADO – UNC

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS PRODUTIVOS - PPGSP

CLAUDIA MAYUMI UEKUBO

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR  
DO *TRIPLE BOTTOM LINE***

CURITIBANOS/SC

2024

CLAUDIA MAYUMI UEKUBO

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR  
DO *TRIPLE BOTTOM LINE***

Dissertação de Mestrado, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sistemas Produtivos.

**Orientador:** Prof. Dr. Jacir Favretto

**Coorientador:** Prof. Dr. Rogério Antônio

Casagrande

CURITIBANOS/SC

2024

Ficha Catalográfica

U22a Uekubo, Claudia Mayumi  
Análise da sustentabilidade da produção de alho na agricultura familiar a partir do Triple Bottom Line / Claudia Mayumi Uekubo ; orientador Dr. Jacir Favreto ; coorientador Dr. Rogério Antônio Casagrande. – 2024.  
204 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Produtivos) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense ; Universidade do Contestado ; Universidade do Extremo Sul Catarinense ; Universidade da Região de Joinville. Lages, SC, 2024.

1. Agricultura familiar. 2. Alho. 3. Sustentabilidade. 4. Triple bottom line. I. Favreto, Jacir (orientador). II. Casagrande, Rogério Antônio (coorientador). III. Universidade do Planalto Catarinense. IV. Universidade do Contestado. V. Universidade do Extremo Sul Catarinense VI. Universidade da Região de Joinville. VII. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos. VIII. Título.

CDD 658.5

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**CLAUDIA MAYUMI UEKUBO**

### **ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR DO TRIPLE BOTTOM LINE**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação** apresentada no Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP, Linha de Pesquisa 1 (Gestão e Conhecimento em Sistemas Produtivos), em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, a Universidade do Contestado – UNC, a Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e a Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Sistemas Produtivos**.

#### **Banca Examinadora**

 Documento assinado digitalmente  
**JACIR FAVRETO**  
Data: 17/02/2025 08:09:55-0300  
Verifique em <https://valida.flg.gov.br>

---

Prof. Dr. Jacir Favreto – PPGSP/UNC

Presidente da Banca / Orientador

 Documento assinado digitalmente  
**ROGERIO ANTONIO CASAGRANDE**  
Data: 17/02/2025 09:52:37-0300  
Verifique em <https://valida.flg.gov.br>

---

Prof. Dr. Rogério Antônio Casagrande – PPGSP/UNESC

Coorientador

 Documento assinado digitalmente  
**Estevan Felipe Pizarro Muñoz**  
Data: 17/02/2025 10:14:17-0300  
CPF: \*\*\* 034.878-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://u.ufsc.br>

---

Prof. Dr. Estevan Felipe Pizarro Muñoz – PPGA/UFSC

Membro externo da banca

 Documento assinado digitalmente  
**CRISTINA KEIKO YAMAGUCHI**  
Data: 17/02/2025 10:29:40-0300  
Verifique em <https://valida.flg.gov.br>

---

Profa. Dra. Cristina Keiko Yamaguchi – PPGSP/UNIPLAC

Membro interno da banca

Curitibanos, SC, 18 de dezembro de 2024.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus professores Orientador Prof. Dr. Jacir Favretto e Coorientador Prof. Dr. Rogério Antônio Casagrande, cujas orientações, incentivos e dedicação foram fundamentais para a realização desta dissertação.

Estendo minha gratidão a todos os professores do programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP), especialmente aos que conduziram os seminários, por compartilharem valiosos conhecimentos e contribuírem significativamente para a minha formação acadêmica e profissional.

Aos Professores Dra. Cristina Keiko Yamaguchi, Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos, Uniplac Lages, e Dr. Estevan Felipe Pizarro Muñoz, Programa de Pós-Graduação em Agrossistemas (Profissional) UFSC, membros da banca de qualificação e da defesa desta dissertação, que contribuíram com o aperfeiçoamento da pesquisa.

À minha família, meu porto seguro, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo amor, apoio e incentivo em todos os momentos.

Aos amigos, colegas de trabalho da UFSC, do Campus de Curitiba, e aos colegas do PPGSP, que estiveram presentes, direta ou indiretamente, com palavras de incentivo e apoio ao longo dessa jornada.

Aos integrantes dos grupos de pesquisa e extensão Laboratório Interdisciplinar em Sistemas Alimentares (LISA) e Práticas Integrativas Complementares em Saúde (PICS), que contribuíram com discussões, ideias e experiências que enriqueceram meu aprendizado e este trabalho.

Agradeço às pessoas e instituições que colaboraram com a pesquisa: à UFSC, à EPAGRI, em especial à engenheira agrônoma Adriana, às cooperativas e associações, que forneceram dados, informações e apoio técnico imprescindíveis para a realização deste estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPALAC, a Universidade do Contestado – UNC, a Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e a Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, por me proporcionar uma formação sólida e um ambiente acadêmico acolhedor e desafiador.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela contribuição na formação de profissionais altamente qualificados através da pesquisa científica, e pelo incentivo ao fortalecimento da pós-graduação no Brasil.

À Universidade do Contestado – UNC, pela contribuição com o desconto concedido por eu ser uma aluna egressa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho, o meu muito obrigada!

## RESUMO

UEKUBO, Claudia Mayumi. **ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR DO *TRIPLE BOTTOM LINE***. (2024), 204 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Produtivos). Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Lages, (2024).

A agricultura familiar desempenha um papel crucial na segurança alimentar e nutricional no desenvolvimento rural sustentável, sendo a cultura do alho uma importante atividade no estado de Santa Catarina, especialmente na região do Contestado. No entanto, essa prática enfrenta desafios relacionados à sustentabilidade econômica, social e ambiental, exacerbados pela modernização conservadora e a pressão por modelos produtivos intensivos. O objetivo desta dissertação foi avaliar a sustentabilidade da produção de alho por agricultores familiares na região do Contestado, utilizando a abordagem *Triple Bottom Line* (TBL), que integra as dimensões social, econômica e ambiental. A pesquisa, de caráter qualitativo e descritivo, coletou dados por meio de entrevistas e observações de campo com agricultores, técnicos e pesquisadores, além de análise de documentos e publicações sobre a agricultura familiar e produção de alho. A análise de conteúdo de Bardin foi utilizada para interpretar os dados. Os resultados revelaram que a produção de alho enfrenta desafios significativos em todas as suas dimensões: economicamente, devido aos altos custos e à falta de mecanização; socialmente, com a geração de empregos, com a migração de jovens devido a dificuldades financeiras; e ambientalmente, com a limitação de práticas sustentáveis devido à falta de incentivos financeiros. A pesquisa destacou que as práticas agrícolas sustentáveis são viáveis e essenciais para garantir a rentabilidade e continuidade da produção de alho. A capacitação dos agricultores, juntamente com a adoção de boas práticas, como rotação de culturas e manejo integrado de pragas, contribui para a melhoria da eficiência e fortalecimento da economia local. No entanto, a pesquisa enfrentou limitações, como o viés nas respostas dos agricultores e a falta de tecnologias adaptadas às pequenas propriedades. As conclusões apontam para a necessidade de políticas públicas que integrem as dimensões econômica, social e ambiental e incentivem a inovação para assegurar a sustentabilidade da produção de alho e promover o desenvolvimento rural sustentável.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar; Alho; Sustentabilidade; *Triple Bottom Line*.

## ABSTRACT

UEKUBO, Claudia Mayumi. **Analysis of Garlic Production Sustainability in Family Farming from the Triple Bottom Line Perspective.** (2024), 204f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Produtivos). Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Lages, (2024).

Family farming plays a crucial role in food nutritional security and sustainable rural development, with garlic cultivation being an important activity in the state of Santa Catarina, particularly in the Contestado region. However, this practice faces challenges related to economic, social, and environmental sustainability, exacerbated by conservative modernization and pressure for intensive production models. The aim of this dissertation was to assess the sustainability of garlic production by family farmers in the Contestado region, using the Triple Bottom Line (TBL) approach, which integrates the social, economic, and environmental dimensions. The research, of a qualitative and descriptive nature, collected data through interviews and field observations with farmers, technicians, and researchers, in addition to analyzing documents and publications about family farming and garlic production. Bardin's content analysis was employed to interpret the data. The results revealed that garlic production faces significant challenges across all dimensions: economically, due to high costs and lack of mechanization; socially, with job creation issues and youth migration driven by financial difficulties; and environmentally, with limited sustainable practices due to a lack of financial incentives. The research highlighted that sustainable agricultural practices are both feasible and essential to ensure the profitability and continuity of garlic production. The training of farmers, along with the adoption of good practices such as crop rotation and integrated pest management, contributes to improving efficiency and strengthening the local economy. However, the research faced limitations, such as bias in farmers' responses and the lack of technologies adapted to small farms. The conclusions point to the need for public policies that integrate the economic, social, and environmental dimensions and promote innovation to ensure the sustainability of garlic production and foster sustainable rural development.

**Keywords:** Family farming; Garlic; Sustainability; Triple Bottom Line.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Caracterização interdisciplinar .....	25
<b>Figura 2</b> Estrutura do Geral do documento.....	27
<b>Figura 3</b> Evolução da Agricultura Familiar .....	32
<b>Figura 4</b> Desafios Sustentabilidade do Setor Agrícola Agroalimentar.....	44
<b>Figura 5</b> Resumo de sugestão de práticas rurais sustentáveis.....	48
<b>Figura 6</b> Critérios para indicadores úteis de sustentabilidade OCDE .....	51
<b>Figura 7</b> Métodos e sistemas de avaliação de desempenho ambiental e de sustentabilidade .....	52
<b>Figura 8</b> Resumo das variáveis selecionadas Metodologia MADERUS.....	53
<b>Figura 9</b> Procedimentos Metodológicos.....	58
<b>Figura 10</b> Municípios pertencentes à Região do Contestado.....	60
<b>Figura 11</b> Roteiro da Pesquisa .....	64
<b>Figura 12</b> Procedimentos para coleta de dados secundários.....	66
<b>Figura 13</b> Procedimentos para entrevistas com técnicos e pesquisadores .....	69
<b>Figura 14</b> Procedimentos para entrevistas com agricultores familiares .....	70
<b>Figura 15</b> Procedimento análise de dados .....	73
<b>Figura 16</b> Bulbilhos com envoltório individual .....	74
<b>Figura 17</b> Etapas Processo produtivo do alho .....	75
<b>Figura 18</b> Área de produção da cultura do alho .....	79
<b>Figura 19</b> Produtividade do alho .....	80
<b>Figura 20</b> Produção de alho.....	81
<b>Figura 21</b> Produção das principais culturas na Região do Contestado.....	82
<b>Figura 22</b> Preços mensais pagos aos produtores .....	83
<b>Figura 23</b> Preço médio mensal pago aos produtores.....	84
<b>Figura 24</b> Categoria de despesas de custo de produção do alho .....	86
<b>Figura 25</b> Categoria de despesas de custo de produção do alho .....	86
<b>Figura 26</b> Despesas de custeio de produção de alho em Santa Catarina.....	87
<b>Figura 27</b> Evolução das principais despesas Custo de Produção do alho em Santa Catarina .....	88
<b>Figura 28</b> Escolaridade dos agricultores e familiares .....	90
<b>Figura 29</b> Nuvem de palavras com as falas dos entrevistados.....	91
<b>Figura 30</b> Atividade principal dos agricultores e familiares.....	97
<b>Figura 31</b> Principal Cultura Produzida na Região do Contestado entre os entrevistados.....	101

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Crescimento da agricultura familiar no Brasil.....	36
<b>Tabela 2</b> Censo agropecuário 2006 no Brasil .....	37
<b>Tabela 3</b> Censo agropecuário 2017 no Brasil .....	38
<b>Tabela 4</b> Número de produtores com Declaração de aptidão ao PRONAF na região do Contestado .	59
<b>Tabela 5</b> Estabelecimentos agropecuários de agricultura familiar .....	61
<b>Tabela 6</b> Classificação dos bulbos de alho.....	78
<b>Tabela 7</b> Custo de Produção de Alho (R\$/ha).....	85
<b>Tabela 8</b> <i>Perfil dos Técnicos e Pesquisadores Entrevistados</i> .....	89
<b>Tabela 9</b> Perfil dos agricultores familiares entrevistados .....	89
<b>Tabela 10</b> Frequência de Palavras das Entrevistas.....	92
<b>Tabela 11</b> Produtividade nacional do alho .....	102
<b>Tabela 12</b> Despesas de custeio Lavoura do Alho em Santa Catarina .....	105

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMURC – Associação dos Municípios da Região do Contestado

ANAPA – Associação Nacional dos Produtores de Alho

CAF – Cadastro da Agricultura Familiar

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CONAB – Companhia Nacional Abastecimento

COOPER CONTESTADO – Cooperativa dos Assentados da Região do Contestado

COPAR – Cooperativa Regional Agropecuária do Meio Oeste Catarinense

COPERAF – Cooperativa Ecológica Regional da Agricultura Familiar

COPERSUL – Cooperativa de Agricultores Familiares de Curitiba e Região

CTC-ES – Conselho Técnico-Científico da Educação Superior

DAP – Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

DNTR/CUT – Departamento Nacional dos Trabalhadores Rurais da Central Única dos Trabalhadores

DSR – *Driving – Force/State/Response*

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

FNO – Fundo Constitucional de Financiamento do Norte

GAIA – Método de Gerenciamento e Avaliação de Impactos Ambientais

GES – Gerenciamento Empresarial Voltado ao Desenvolvimento Sustentável

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEA – Indicadores de Sustentabilidade das Explorações Agrícolas

IG – Indicação Geográfica

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

MADERUS – Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MESMIS – Método para Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade Organizacional

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PPGSP – Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos

PROINFRA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

PRONAF – o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PROVAPE – Programa de Valorização da Pequena Produção Rural

SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental

TAPE – Ferramenta para Avaliação do Desempenho Agroecológico

TBL – *Triple Bottom Line*

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNC – Universidade do Contestado

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

UNIPAC – Universidade do Planalto Catarinense

UNIVILLE – Universidade da Região de Joinville

VBP – Valor Bruto de Produção

VPA – Valor de Produção Agrícola

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 PROBLEMA .....	17
<b>1.2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>19</b>
1.3 JUSTIFICATIVA .....	20
<b>1.3.1 Inserção social da pesquisa .....</b>	<b>22</b>
1.4 CARACTERIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR E ADERÊNCIA AO PROGRAMA.....	24
1.5 ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO .....	26
2 PANORAMA TEÓRICO .....	29
2.1 A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA E SEUS DESAFIOS NA MODERNIDADE.....	29
2.2 A TRAJETÓRIA HISTÓRICA DA AGRICULTURA FAMILIAR.....	31
2.3 SOBERANIA ALIMENTAR E SEGURANÇA NUTRICIONAL NOS CAMINHOS DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	39
2.4 FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	40
<b>2.4.1 Triple Bottom Line e a Busca pela Sustentabilidade Integrada .....</b>	<b>41</b>
<b>2.4.2 Desenvolvimento Rural Sustentável na Agricultura Familiar .....</b>	<b>42</b>
<b>2.4.3 Raízes da Sustentabilidade na Agricultura Familiar .....</b>	<b>44</b>
<b>2.4.4 Indicadores de Sustentabilidade na Agricultura Familiar .....</b>	<b>49</b>
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	56
3.1 ABORDAGEM, OBJETIVOS, PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....	56
3.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	59
<b>3.2.1 Descrição do local e população em estudo .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.2 Cálculo do tamanho de amostra e processo de amostragem .....</b>	<b>61</b>
<b>3.2.3 Etapas da pesquisa .....</b>	<b>63</b>
3.3 PROCESSO DE COLETA DE DADOS.....	65
3.4 PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS.....	71
	11

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	74
4.1 FUNCIONAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DA CULTURA DO ALHO .....	74
<b>4.1.1 Processo produtivo.....</b>	<b>76</b>
<b>4.1.2 Produção e mercado.....</b>	<b>79</b>
<b>4.1.3 Custo de produção.....</b>	<b>84</b>
4.2 ANÁLISE DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	88
4.3 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.....	90
<b>4.3.1 Categoria Dimensão Social.....</b>	<b>94</b>
<b>4.3.2 Categoria Dimensão Econômica .....</b>	<b>100</b>
<b>4.3.3 Categoria Dimensão Ambiental.....</b>	<b>107</b>
4.4 ANÁLISE PELA ABORDAGEM DO TBL .....	112
4.5 APLICABILIDADE DO ESTUDO.....	116
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	118
APÊNDICE A. MODELO DE OFÍCIO ÀS ENTIDADES DE ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS E DE PESQUISA.....	135
APÊNDICE B. ROTEIRO DE ENTREVISTA TÉCNICOS E PESQUISADORES DA AGRICULTURA FAMILIAR	136
APÊNDICE C. MODELO DE OFÍCIO ÀS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES.....	139
APÊNDICE D. ROTEIRO DE ENTREVISTA AGRICULTORES FAMILIARES.....	140
APÊNDICE E. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRO E ESCLARECIDO .....	143
APÊNDICE F. TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO ORAL .....	145
APÊNDICE G. E-BOOK PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NAS DIMENSÕES AMBIENTAL, ECONÔMICA & SOCIAL NA CULTURA DO ALHO .....	146
ANEXOS.....	147

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios para a agricultura mundial é conciliar a crescente procura de alimentos com recursos mais sustentáveis em práticas agrícolas. De acordo com *United Nations* (2022), estima-se que a população mundial aumentará de 8 bilhões, em 2023, para aproximadamente 9,7 bilhões em 2050. As projeções combinadas de tendências recentes no tamanho da composição da população em relação à disponibilidade total de alimentos do relatório da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (2020) revela um aumento no número global de pessoas subnutridas, chegando a 840 milhões em 2030.

A implementação de cadeias de valor alimentar sustentáveis é apontada por Noronha *et al.* (2023) como uma oportunidade significativa de desenvolvimento para milhões de famílias pobres. No entanto, essas cadeias são sistemas complexos e intrincados, onde as raízes da insustentabilidade nem sempre são evidentes. Enfrentar os desafios subjacentes requer abordagens integradas para romper o vicioso ciclo de pobreza. As alternativas passam pela promoção de mercados domésticos e pelo reforço de modelos produtivos eficientes, mais sustentáveis e inclusivos.

Na busca por soluções para a produção de alimentos de forma equitativa e ambientalmente responsável, a agricultura familiar emerge como um elemento fundamental do panorama agrícola. Conforme Lima *et al.* (2019), a importância da agricultura familiar reside na sua capacidade de promover a segurança alimentar e nutricional, a geração de emprego e renda, a redução da pobreza, a conservação da biodiversidade e a preservação das tradições culturais.

Compreendendo uma parcela significativa dos estabelecimentos agropecuários e empregando milhões de pessoas, essa forma de produção agrícola desempenha um papel crucial na garantia da segurança alimentar e nutricional, no fomento da economia rural e no fortalecimento das comunidades. Castro (2017) enfatiza que a agricultura familiar não se limita à produção, mas incorpora valores que promovem um desenvolvimento agrícola abrangente, indo além das relações tradicionais entre capital e terra.

Do ponto de vista jurídico, a Lei n 11.326, de 24 de julho de 2006 estabelece critérios para classificar a agricultura familiar e os empreendimentos familiares rurais destacando os seguintes elementos: a propriedade rural não exceder 4 (quatro) módulos fiscais, o envolvimento da família na mão de obra, a geração de renda proveniente da atividade agrícola e a gerência do empreendimento pela própria família.

Pela perspectiva da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a agricultura familiar é definida com as seguintes

características: a propriedade rural é gerida pela família, a maior parte do trabalho é realizada pelos membros da família e os fatores de produção pertencem à família e podem ser herdados por sucessão.

É importante ressaltar que a categoria agricultura familiar não foi criada exclusivamente pela academia, nem apenas pelos estudos de cooperação entre a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), ou ainda por políticas públicas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Sua conceituação resultou de um conjunto de experiências e iniciativas que envolveram o debate acadêmico, ações governamentais e o movimento sindical dos trabalhadores rurais, conforme Picolotto (2014). Para o autor, desde a década de 1990, estudos acadêmicos e relatórios dos órgãos governamentais reconheceram a importância socioeconômica da agricultura familiar, destacando seu papel significativo no desenvolvimento da produção de alimentos no país.

É possível notar que todas as definições têm um elemento em comum: a família é simultaneamente a principal proprietária dos meios de produção e a principal força de trabalho no estabelecimento. Dessa forma, pode-se definir a agricultura familiar como àquela que se baseia na mão de obra familiar empregada, no tamanho da propriedade, na gestão das atividades pela própria família e na geração de renda proveniente da atividade agrícola.

Os dados dos últimos Censos Agropecuário realizados, 2006 e 2017, confirmam a relevância da agricultura familiar no Brasil. No censo de 2017, dos estabelecimentos agropecuários e aquicultores em nível nacional, 76,8% (3.897.408 de um total de 5.073.324 propriedades) foram caracterizados como agricultura familiar (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2017). Em Santa Catarina, o resultado foi de 183.066 estabelecimentos agropecuários sendo 78,10% desses de agricultura familiar.

Em relação ao valor da produção da agricultura familiar, ainda segundo os dados do último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE, foi de aproximadamente R\$ 107 bilhões de reais. Esse montante representa cerca de 23% de toda a produção agropecuária do Brasil. É possível observar a distribuição regional desse valor da produção na agricultura familiar. Em Santa Catarina, o valor da produção foi de aproximadamente 10,3 bilhões de reais, o equivalente a 50,68% do total estadual.

Além disso, esse setor emprega mais de 10 milhões de pessoas no Brasil, o que equivale a 67% da força de trabalho ocupada no meio rural (Companhia Nacional Abastecimento [CONAB], 2021). Em Santa Catarina, são 364.043 mil pessoas na agricultura familiar, o equivalente a 72,55% do total estadual.

Conforme EPAGRI (2022), Santa Catarina desempenha um papel fundamental na produção de alho no Brasil. Em relação à distribuição geográfica da produção no estado, as microrregiões de

Curitibanos e Joaçaba concentram a maior parte da produção. Entretanto, os municípios de maiores destaques são Frei Rogério, Fraiburgo, Lebon Régis e Curitibanos. Ainda segundo a síntese anual desta entidade, a produção de alho em Santa Catarina continua ocorrendo em pequenas áreas e, em grande parte, é conduzida por agricultores familiares.

Em 2021, o estado alcançou sua maior produção dos últimos cinco anos, totalizando 19.129 toneladas, sendo que a região do Contestado produziu cerca de 11.758 toneladas de alho, o equivalente a 61,67% da produção estadual. Além disso, o alho contribuiu significativamente para o Valor de Produção Agrícola (VPA) de Santa Catarina, gerando um valor de R\$ 143,76 milhões na safra de 2021, representando um aumento de 22,40% em relação à safra anterior.

A Associação dos Municípios da Região do Contestado (AMURC), composta pelos municípios de Santa Cecília, Frei Rogério, Ponte Alta do Norte, São Cristóvão do Sul e Curitibanos, está localizada no Planalto Catarinense, no coração do Contestado Catarinense. Suas raízes estão profundamente ligadas ao extrativismo e à agricultura, e a região enfrenta significativos desafios socioeconômicos, ao mesmo tempo em que apresenta amplo potencial para o desenvolvimento social e humano.

Esse panorama permite visualizar, em números, a relevância do setor agropecuário e sua vinculação à unidade familiar. A vinculação do setor agropecuário à unidade familiar tem sido reconhecida como um elemento fundamental para o desenvolvimento sustentável e a preservação das tradições rurais. Ademais, verifica-se a relevância da cultura do alho para o estado de Santa Catarina. Segundo a EPAGRI (2022) e o pesquisador Lucini (2004), Santa Catarina é o berço nacional da produção de alho e, com a expansão da atividade, o estado se tornou referência na produção, pesquisa, geração de tecnologias e assistência técnica, que contribuíram para melhorar a competitividade e a estruturação da cadeia produtiva.

Os números apresentados reforçam a importância estratégica da agricultura familiar para o Brasil. A representatividade expressiva desse segmento na produção agropecuária nacional comprova sua relevância para a segurança alimentar e nutricional e para a economia do país. Segundo os autores Riedner *et al.* (2018), embora a agricultura familiar seja uma realidade antiga na sociedade, a maneira como está sendo percebida e valorizada no contexto brasileiro está passando por uma transformação. Ela está sendo reconhecida como um elemento fundamental para alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável e para impulsionar a economia local, gerando empregos e renda.

De acordo com Taveira *et al.* (2019), uma das demandas significativas à humanidade neste século é o respeito pela diversidade e busca pela sustentabilidade em todas as atividades humanas. A expansão do capitalismo está ameaçando a existência dessa categoria social, no entanto, a agricultura

familiar permanece cultural e economicamente relevante, especialmente em países tropicais em desenvolvimento.

Ainda segundo os autores, a agricultura familiar promove a diversidade na produção, o que é crucial para a resiliência das comunidades agrícolas diante de desafios como mudanças climáticas e pragas. Muitas vezes, ela adota práticas agrícolas mais sustentáveis e menos prejudiciais ao meio ambiente em comparação com grandes produções agroindustriais. Portanto, ao abraçar essas práticas sustentáveis, a agricultura familiar pode contribuir significativamente para a economia, segurança alimentar e nutricional, diversidade na produção, cultura e preservação do meio ambiente. Contudo, estudos realizados por pesquisadores têm destacado preocupações relacionadas à sustentabilidade na agricultura familiar (Silva *et al.*, 2016).

Em relação à sustentabilidade econômica, estudos destacam a importância da gestão econômica e de programas de políticas públicas. Os autores Passos & Khan (2019) mostram em seu estudo que o índice de gestão econômica indica que a agricultura familiar é economicamente sustentável, mas ressalta que a adoção de práticas mais sustentáveis pode aumentar a produtividade e a eficiência financeira dos sistemas agrícolas familiares, beneficiando os agricultores e garantindo a continuidade deste segmento. Além disso, destacam que o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) é reconhecido por ter impactos positivos a curto prazo na sustentabilidade agrícola, incluindo os aspectos econômicos e sociais da propriedade, bem como na renda agrícola anual dos agricultores familiares.

No âmbito da sustentabilidade ambiental, Clemente (2015) afirma que as pequenas propriedades agrícolas enfrentam desafios significativos relacionados ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação da biodiversidade e à redução dos impactos ambientais negativos. A utilização inadequada de agroquímicos, como pesticidas e fertilizantes, contribui para a poluição dos solos e dos recursos hídricos, prejudicando a saúde humana e a biodiversidade. Além disso, o desmatamento desenfreado, a erosão do solo e a falta de adoção de práticas de conservação exacerbam os problemas ambientais, levando à degradação do ecossistema (Tiozo & Bertolini, 2021).

No que diz respeito à sustentabilidade social, as pequenas propriedades agrícolas igualmente enfrentam obstáculos. Esses desafios estão associados à inclusão social, à equidade de gênero e à qualidade de vida das famílias rurais, conforme relatam os autores Breitenbach & Corazza (2019). Apesar das dificuldades, a agricultura familiar desempenha um papel importante na promoção da inclusão social, proporcionando empregos e oportunidades de trabalho nas comunidades rurais.

Nesse contexto, a agricultura familiar emerge como um elemento fundamental do cenário agrícola contemporâneo, desempenhando um papel central na segurança alimentar e nutricional, no

fortalecimento da economia rural e na coesão das comunidades. Sua importância só cresce à medida que enfrentamos desafios globais relacionados à sustentabilidade e à produção de alimentos.

## 1.1 PROBLEMA

A globalização e o avanço das tecnologias transformaram profundamente a organização da produção em todo o mundo. No setor agrícola, surgem críticas ao domínio do padrão tecnológico predominante e à exclusão de vastas regiões produtoras promovida pelas grandes cadeias agroalimentares que controlam a produção e o comércio em escala global (Silva *et al.*, 2016).

Segundo Lima (2021), o conceito de modernização conservadora refere-se a uma abordagem que busca promover mudanças técnicas e econômicas voltadas para o ambiente, mas que preserva as desigualdades sociais e reforça estruturas de poder existentes. No contexto da agricultura, isso pode significar a adoção de práticas agrícolas tecnologicamente avançadas que beneficiam predominantemente grandes empresas e corporações industriais, mantendo ou até mesmo exacerbando desigualdades socioeconômicas. Os pacotes tecnológicos da Revolução Verde são exemplos dessa abordagem, que introduziu novas tecnologias e insumos na agricultura, mas muitas vezes em benefício de grandes produtores e empresas agroindustriais, em detrimento dos agricultores familiares. Essa dinâmica pode resultar na concentração de recursos e poder nas mãos de poucos atores, dificultando o acesso dos pequenos agricultores a recursos e tecnologias que poderiam promover práticas agrícolas mais sustentáveis.

A necessidade premente de aprimorar a educação agrícola no século XXI para tornar a produção agrícola mais sustentável é identificada como um desafio significativo (Feil, 2022). Para promover as mudanças necessárias em direção ao desenvolvimento sustentável, especialmente nas áreas rurais, os processos de avaliação da sustentabilidade desempenham um papel crucial.

Para se alcançar o desenvolvimento rural sustentável, ele deve ir além do crescimento econômico, buscando a conservação e a melhoria da capacidade produtiva do solo, o uso eficiente de outros recursos e a minimização do impacto ambiental (Silva *et al.*, 2016). Com isso, a adoção do conceito de sustentabilidade se torna vital no contexto da modernização da agricultura.

O campo da literatura sobre resiliência, inovação responsável e sustentabilidade busca a exploração e promoção de práticas que equilibrem metas sociais, ambientais e econômicas. Recentemente, essa literatura começou a examinar os paradoxos que podem surgir ao tentar equilibrar esses diferentes objetivos (Oftedal *et al.* 2021).

Loviscek (2021) apresenta em sua pesquisa que a abordagem conhecida como *Triple Bottom Line* (TBL) é uma alternativa produtiva, muitas vezes associada a outros referenciais teóricos, como gestão de riscos, transparência, estratégia e cultura. O conceito TBL, introduzido por Elkington em 1994, oferece um quadro para avaliar e promover a sustentabilidade na agricultura familiar. Essa abordagem considera não apenas aspectos econômicos, mas igualmente os sociais e os ambientais, reconhecendo que a agricultura familiar desempenha um papel crucial na segurança alimentar e nutricional global e no desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

Do mesmo modo, Oftedal *et al.* (2021) mencionam outros estudos que destacam o TBL como o principal paradigma para o desenvolvimento sustentável e exploram a integração de aspectos e estratégias relacionados à dependência de recursos, incertezas, coordenação e resiliência em toda a cadeia de abastecimento.

Nesse sentido, a necessidade de buscar um equilíbrio entre dimensões conflituosas, como a econômica, social e ambiental, é fundamental para alcançar uma agricultura verdadeiramente sustentável. Isso implica na adoção de práticas agrícolas que respeitem os limites ecológicos, promovam a inclusão social, a equidade e sejam economicamente viáveis para os agricultores (Loviscek, 2021).

O desenvolvimento de estratégias sustentáveis deve considerar a complexidade e particularidades de cada sistema de produção e necessita de uma abordagem integrada que englobe as dimensões econômicas, sociais e ambientais. No caso do sistema e produção agrícola, as práticas dos produtores rurais, muitas vezes baseada em conhecimentos tácitos e aspectos culturais, requer a aplicação e a documentação desses conhecimentos para obter resultados concretos (Binotto *et al.*, 2013).

O registro das melhores práticas é fundamental para a melhoria contínua da agricultura familiar e o desenvolvimento sustentável do setor. Deponti *et al.* (2022) destacam que a integração do conhecimento tácito dos produtores, a disseminação de melhores práticas agrícolas e a implementação de uma gestão rural eficiente são pilares essenciais para promover a sustentabilidade na agricultura familiar.

A busca por práticas sustentáveis que integrem os aspectos econômicos, sociais e ambientais na agricultura familiar representa um desafio significativo no cenário atual. A sustentabilidade deixou de ser uma opção e se tornou-se uma estratégia fundamental para os produtores enfrentarem os desafios atuais. A agricultura familiar não apenas precisa competir no mercado, mas deve ser parte da solução para a crise sistêmica gerada pela agricultura empresarial. De acordo com a FAO (2018),

investir na agricultura familiar não só fortalece a segurança alimentar e nutricional e a economia rural, mas promove a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento social inclusivo.

Contudo, a transição da teoria da sustentabilidade para a aplicação efetiva representa um obstáculo enfrentado por muitos agricultores familiares. A adoção de práticas sustentáveis requer não apenas o conhecimento teórico, mas conjuntamente a capacidade de incorporar uma cultura de permanência no campo, que visa suprir as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.

Nesse contexto, o desafio reside em encontrar um equilíbrio que promova não apenas a prosperidade atual, mas a resiliência e a capacidade de atender às necessidades das gerações futuras em um ambiente agrícola em constante mudança. Esse equilíbrio é fundamental para a gestão eficaz dos sistemas socioecológicos, onde as interações entre os aspectos sociais e ambientais influenciam a prosperidade econômica, a coesão social e a saúde dos ecossistemas (Buschbacher, 2014).

Considerando que a região do Contestado já foi reconhecida como berço nacional da produção do alho, com um número expressivo de agricultores familiares e que esta produção vem diminuindo com o passar dos anos, associada à percepção de sua insustentabilidade ambiental, surge o seguinte questionamento: a prática da cultura do alho pelos agricultores familiares permanece sendo uma atividade sustentável considerando aspectos sociais, econômicos e ambientais?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a cultura do alho praticada por agricultores familiares, avaliando sua sustentabilidade sob as dimensões social, ambiental e econômica, utilizando o conceito do *Triple Bottom Line* (TBL) para promover o desenvolvimento rural sustentável na Região do Contestado de Santa Catarina.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral estabelecido, esta pesquisa se propõe a atingir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar o panorama atual da produção de alho pelos agricultores familiares, quanto aos principais fatores que influenciam sua sustentabilidade na região do Contestado.

- Explorar o conceito de *Triple Bottom Line* (TBL) na análise da sustentabilidade da produção de alho pelos agricultores familiares.
- Descrever as boas práticas agrícolas sustentáveis da cultura de alho na agricultura familiar, integrando o conhecimento tácito dos produtores e as abordagens de gestão rural eficiente.
- Desenvolver um guia prático digital com recomendações e estratégias na sustentabilidade da cultura do alho na agricultura familiar da região do Contestado.

Esses objetivos de pesquisa têm como propósito principal fornecer um arcabouço de conhecimento sólido e prático que possa beneficiar diretamente os agricultores familiares da região do Contestado. Além disso, pretende-se contribuir para a melhoria das práticas agrícolas, promovendo a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico, social e ambiental, tanto para os agricultores quanto para o meio ambiente local.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Os estudos sobre a sustentabilidade da agricultura familiar são impulsionados por vários fatores significativos. Primeiramente, a agricultura familiar é notável por sua estrutura diversificada, que abrange uma ampla variedade de atividades e recursos. Essa diversidade confere à agricultura familiar uma notável flexibilidade na produção, nas estruturas sociais, nas questões ambientais e nas dinâmicas de gênero, tornando-a capaz de se adaptar facilmente a novas situações e desenvolver estratégias inovadoras para gerar renda (Godoy et al., 2020).

Além disso, a modernização da agricultura trouxe consigo uma série de desafios, como o crescimento da demanda populacional e a degradação ambiental, impulsionando a busca por práticas sustentáveis. Nesse contexto, a sustentabilidade na agricultura surgiu como resposta a esses desafios, buscando integrar crescimento econômico com preocupações ambientais e sociais (Wohlenberg et al., 2020).

É fundamental destacar que a agricultura sustentável deve se adaptar às realidades locais, levando em consideração os fatores físicos e culturais de cada região. Para Cittadin & Rosa (2022), quando se trata de sustentabilidade, é essencial ainda levar em consideração as dimensões espaciais, sociais e culturais, pois estas enriquecem o desenvolvimento sustentável. Portanto, é fundamental abordar esses desafios para garantir que a agricultura familiar alcance plenamente a sustentabilidade em sua forma de produção (Godoy et al., 2020).

Contudo, para enfrentar os desafios impostos pelo mercado globalizado e garantir sua sustentabilidade, os agricultores familiares precisam adotar além das práticas de cultivo, práticas gerenciais eficazes. A gestão adequada desempenha um papel crucial nesse contexto, pois é responsável por guiar as decisões estratégicas, alocar recursos de forma eficiente e garantir a competitividade do setor. Para Deponti (2022), a gestão eficiente na agricultura familiar é importante, especialmente quando se trata de otimizar o uso de recursos escassos, identificar oportunidades de mercado e garantir a competitividade em um ambiente globalizado.

A região do Contestado e suas pequenas propriedades agrícolas carecem de estudos aprofundados sobre práticas de gestão e estratégias adotadas por famílias no setor agropecuário. A pesquisa nessa área é fundamental para compreender as necessidades e peculiaridades locais, identificar práticas e estratégias bem-sucedidas e compartilhar recomendações que fortaleçam a sustentabilidade econômica, social e ambiental dessas propriedades (Wohlenberg et al., 2020).

Segundo a Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2021 e 2022, a produção de alho teve uma queda na safra de 2022 devido ao baixo retorno econômico na safra anterior (EPAGRI, 2022). O Brasil é o segundo maior importador de alho, principalmente da Argentina, China e Espanha, devido à insuficiência da produção nacional para atender à demanda interna.

A produção de alho enfrenta desafios significativos devido à alta dependência das importações. Apesar do potencial de expansão da cultura do alho no Brasil, a insuficiência da produção nacional para atender à demanda interna resulta em uma forte presença do alho importado no mercado nacional. Políticas de importação e liminares judiciais muitas vezes favorecem a entrada descontrolada do alho importado, prejudicando os produtores brasileiros, que lutam por quotas de importação nos períodos de maior comercialização do alho nacional. Essa situação é agravada pela falta de acesso às inovações tecnológicas, especialmente para os pequenos agricultores, que enfrentam dificuldades para competir no mercado formal. Assim, torna-se crucial implementar um modelo inclusivo de transferência de tecnologia para superar os desafios da importação e alcançar a autossuficiência na produção de alho no Brasil (Resende, 2018).

As pesquisas nessas áreas permitem identificar e compartilhar boas práticas e recomendações para fortalecer a sustentabilidade econômica, social e ambiental dessas propriedades, promovendo a disseminação de conhecimento e contribuindo para o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais resilientes, equitativos e sustentáveis.

Ademais, a pesquisa na área contribui significativamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Diante desse contexto, esta pesquisa se justificou pela necessidade de apoiar os agricultores familiares na compreensão aprofundada de diversos aspectos relacionados ao seu sistema de produção, incluindo a economia e às questões socioecológicas. Além disso, buscou-se por meio da avaliação de níveis de sustentabilidade, identificar áreas específicas que demandam melhorias, abordar os desafios do setor, no intuito final de contribuir para o desenvolvimento rural sustentável, ao mesmo tempo que colabora com a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU.

### **1.3.1 Inserção social da pesquisa**

A inserção social da pesquisa no contexto da agricultura familiar e da sustentabilidade da cultura do alho se alinha diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovendo soluções que abordam as dimensões econômica, social e ambiental da atividade agrícola. A partir dos resultados das entrevistas, foi possível identificar os principais desafios enfrentados pelos agricultores familiares e sugerir intervenções que atendem a essas questões, refletindo a importância da pesquisa para o desenvolvimento local e sustentável.

A sustentabilidade econômica da cultura do alho foi um tema abordado nas entrevistas, com destaque para a dificuldade em competir com culturas mais rentáveis, como soja e milho. A alta demanda por mão de obra e os custos elevados de produção dificultam a competitividade, especialmente entre pequenos produtores. A pesquisa propôs soluções como a mecanização adaptada para a cultura do alho, a fim de reduzir custos e aumentar a produtividade, o que contribui diretamente para o ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico). A busca por tecnologias adaptadas e apoio institucional é essencial para garantir a viabilidade econômica da produção de alho e a inclusão dos pequenos agricultores no mercado.

Além disso, a pesquisa abordou a dimensão social da sustentabilidade, evidenciada pelo papel do cultivo do alho na geração de emprego e na manutenção das tradições locais. O alho, sendo uma cultura intensiva em mão de obra, promove a coesão social nas comunidades rurais, contribuindo para o fortalecimento da identidade local. Entretanto, a pressão econômica pode levar ao êxodo rural e enfraquecer as comunidades, uma preocupação destacada pelos agricultores. A pesquisa sugeriu a criação de cooperativas e redes de apoio, o que se relaciona com o ODS 10 (Redução das Desigualdades) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ao promover a integração e o fortalecimento das comunidades rurais e suas redes sociais, garantindo um ambiente mais resiliente.

A sustentabilidade ambiental é um aspecto fundamental, com muitos agricultores adotando práticas agroecológicas de forma limitada, devido à falta de incentivos financeiros e ao custo elevado das tecnologias. A pesquisa focou em práticas como o plantio direto e o uso de coberturas vegetais para reduzir a erosão do solo e melhorar a eficiência na irrigação, que estão diretamente alinhadas com o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e ODS 15 (Vida Terrestre). Para a adoção dessas práticas, é essencial o suporte de políticas públicas que incentivem o uso de tecnologias acessíveis e sustentáveis, além de um mercado que valorize produtos agroecológicos, favorecendo a preservação do meio ambiente e a saúde do solo.

Os entrevistados destacaram a interdependência entre as dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade da cultura do alho. A pesquisa sugeriu que a integração dessas dimensões é crucial para a superação dos desafios enfrentados pelos agricultores familiares. Esse ponto está em conformidade com a proposta do ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), que enfatiza a necessidade de promover práticas agrícolas sustentáveis e eficientes, alinhadas com a viabilidade econômica e a preservação ambiental. A criação de redes de colaboração entre agricultores, técnicos e instituições de pesquisa fortalece a resiliência e a adoção de práticas mais sustentáveis, melhorando a sustentabilidade geral da atividade.

A pesquisa evidenciou que a sustentabilidade da cultura do alho envolve uma abordagem integrada entre as dimensões econômica, social e ambiental. Para garantir a continuidade e resiliência da agricultura familiar, é fundamental que os agricultores tenham acesso a tecnologias adequadas, apoio institucional e incentivos financeiros para práticas sustentáveis. As políticas públicas devem apoiar o fortalecimento das redes de colaboração e a implementação de tecnologias de baixo custo, o que reflete o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura). Além disso, deve-se incentivar a adoção de práticas agroecológicas, promovendo a segurança alimentar e nutricional, bem como o desenvolvimento rural sustentável.

Em resumo, a pesquisa não só abordou os desafios e soluções para a agricultura familiar da Região do Contestado em Santa Catarina, mas proporcionou um modelo integrado que pode ser adaptado para outras regiões do Brasil. Os resultados sugerem que o fortalecimento das políticas públicas voltadas para a agricultura familiar sustentável é essencial para garantir a viabilidade econômica, social e ambiental dessa atividade, cumprindo os ODS e garantindo um futuro mais resiliente para os agricultores familiares e suas comunidades.

#### 1.4 CARACTERIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR E ADERÊNCIA AO PROGRAMA

A sustentabilidade de sistemas produtivos é um assunto multifacetado que requer soluções integradas e coordenadas para alcançar resultados significativos. Ryan *et al.* (2023) defendem que a interação entre diferentes campos do conhecimento possibilita identificar relações causais e compreender como ações em uma área podem afetar outras. Assim, a abordagem interdisciplinar possibilita uma compreensão mais holística dos problemas, superando as limitações inerentes a uma única disciplina.

Oliveira *et al.* (2021) complementam que a interdisciplinaridade pode ser abordada de duas formas: buscando uma "unidade do saber" ao integrar conhecimentos diversos para construir uma perspectiva única, frequentemente associada ao saber científico; ou buscando soluções para problemas concretos, concentrando-se em questões do cotidiano e voltadas para as questões sociais e práticas.

Nessa lógica, Buarque *et al.* (2014), corroboram que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) tem atualizado seus documentos para valorizar a visão interdisciplinar nas áreas de avaliação. Isso reflete o reconhecimento da crescente importância da interdisciplinaridade, pois muitos problemas enfrentados pela sociedade demandam abordagens que ultrapassem os limites de uma única disciplina. A priorização da visão interdisciplinar visa promover um ensino e pesquisa mais abrangentes, capacitando estudantes e pesquisadores a enfrentarem desafios complexos e contribuir para o desenvolvimento sustentável e socialmente responsável. A interdisciplinaridade facilita a troca de ideias, metodologias e a criação de soluções inovadoras para problemas contemporâneos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) publicou a tabela de áreas do conhecimento, organizada em quatro níveis, sendo: Grande área; Área de avaliação; Subárea; e Especialidade (CAPES, 2020b).

No contexto da agricultura familiar, a pesquisa adotará uma perspectiva sistêmica para lidar com sua complexidade. Será analisada a interação entre diversos atores e processos, levando em consideração as mudanças sociais e ambientais. Essa abordagem interdisciplinar e sistêmica permitirá uma compreensão abrangente dos desafios enfrentados para a sustentabilidade desse tipo de agricultura. Conforme Oliveira *et al.* (2021), a integração de diferentes campos de conhecimento e a colaboração entre pesquisadores e atores sociais podem resultar em soluções mais eficazes e sustentáveis para apoiar o desenvolvimento dessa importante forma de agricultura.

A pesquisa abrangerá as seguintes áreas de conhecimento classificadas pela CAPES representado na Figura 1:

**Figura 1**

*Caracterização interdisciplinar*



Fonte: Elaborado pela autora.

- Ciências Agrárias (Agronomia): A área de Agronomia traz conhecimentos sobre práticas agrícolas, manejo de culturas, solos, recursos hídricos, agroecologia e tecnologias agrícolas (CAPES, 2020b). Essa disciplina é fundamental para avaliar técnicas e práticas de produção agrícola na agricultura familiar, analisar a viabilidade e sustentabilidade das atividades agrícolas, bem como propor melhorias para otimizar a produtividade e a conservação ambiental.
- Ciências Sociais Aplicadas (Administração e Economia): Estas áreas fornecem conhecimentos relevantes para compreender a gestão e a economia dos sistemas produtivos da agricultura familiar (CAPES, 2020b). A partir desses campos, é possível identificar oportunidades e desafios econômicos para os agricultores familiares, além de propor estratégias para aprimorar a gestão das atividades agrícolas.
- Ciências Humanas (Sociologia Rural): A Sociologia Rural é fundamental para compreender as relações sociais, culturais e políticas que permeiam a agricultura familiar (CAPES,

2020b). Essa área de conhecimento explora as dinâmicas familiares, as interações comunitárias, as questões de gênero, a organização do trabalho agrícola e a relação entre agricultura e sociedade. A partir desse enfoque, é possível identificar as necessidades e demandas sociais dos agricultores familiares e propor estratégias para fortalecer suas capacidades de enfrentamento de desafios e sua resiliência.

A interação dessas áreas de conhecimento permite uma abordagem integrada e holística da pesquisa sobre agricultura familiar e sua sustentabilidade. Através da integração entre áreas de diferentes campos, os aspectos agrônômicos, econômicos, sociais e ambientais são considerados em conjunto, permitindo uma análise mais completa e aprofundada dos sistemas produtivos da agricultura familiar (Roshania et al., 2023). Essa abordagem interdisciplinar proporciona *insights* mais ricos, promove a construção de soluções mais robustas e alinhadas com a realidade, e possibilita a formulação de políticas e estratégias mais eficazes para o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

O Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP), foi aprovado em 2020 na 198ª reunião do Conselho Técnico-Científico da Educação Superior (CTC-ES) da CAPES (UNIPLAC, 2021). O programa é resultado da associação entre quatro universidades comunitárias sendo elas a UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE e está inserido na área de avaliação interdisciplinar, especialidade Engenharia/Tecnologia/Gestão (CAPES, 2020a).

A pesquisa está alinhada ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP) por meio da linha de pesquisa de Gestão e Conhecimentos em sistemas produtivos. Dentro dessa linha, a pesquisa se concentra em temáticas de inovação e sustentabilidade gestão de processos e produção.

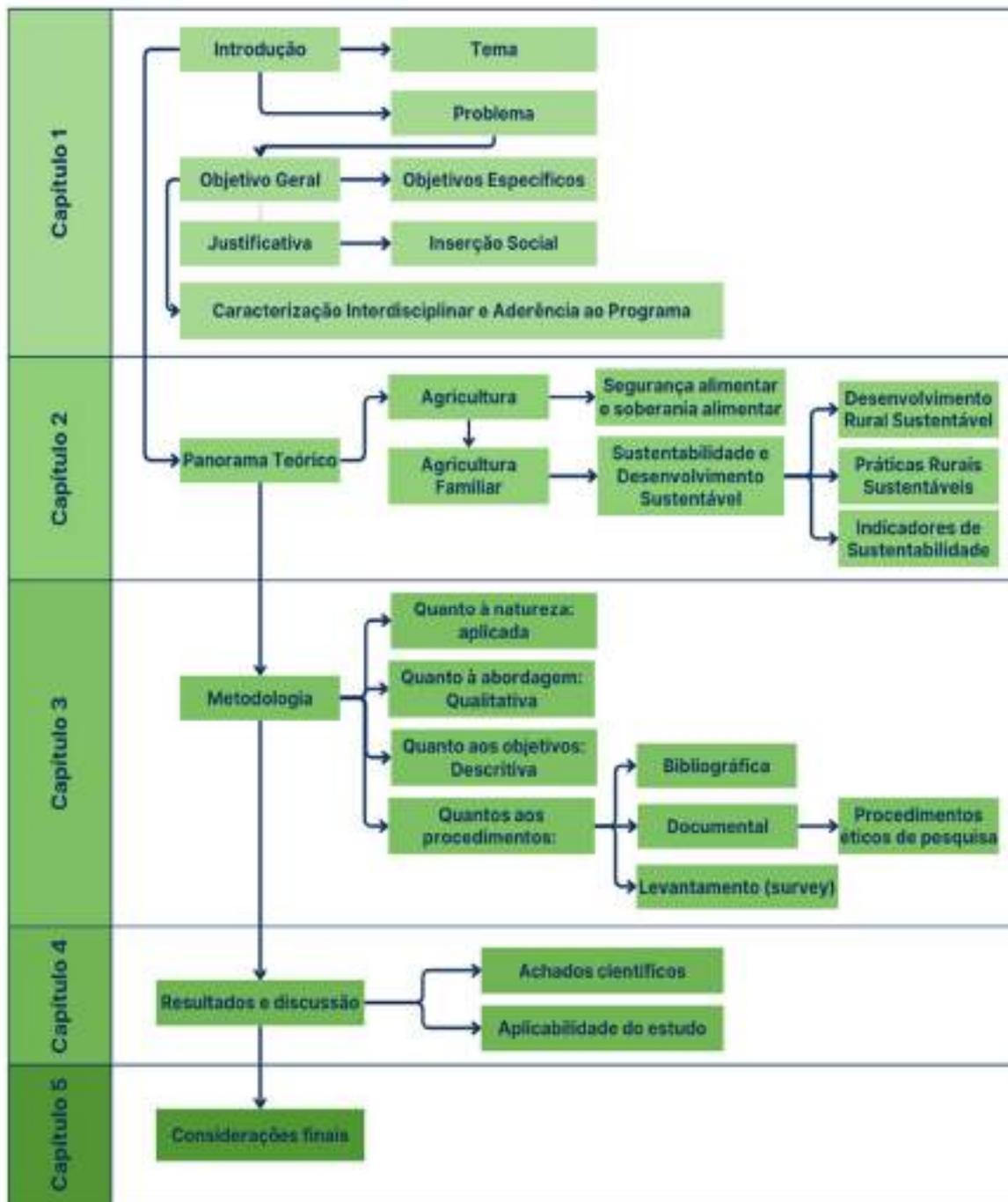
A aderência ao programa de pós-graduação proporcionará uma análise mais aprofundada e fundamentada da sustentabilidade da agricultura familiar na região estudada. A abordagem interdisciplinar, integrando aspectos de gestão, conhecimentos em sistemas produtivos e a perspectiva de sustentabilidade, permitirá uma compreensão mais completa e embasada dos desafios e oportunidades enfrentados pela agricultura familiar, bem como a proposição de estratégias para o seu desenvolvimento sustentável.

## 1.5 ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO

Esta dissertação está organizada em 5 capítulos, cada um correspondendo a uma etapa específica de sua elaboração. A Figura 2 ilustra a estrutura da dissertação, associando os capítulos às suas respectivas etapas de desenvolvimento.

Figura 2

Estrutura do Geral do documento



Fonte: Elaborado pela autora.

No primeiro capítulo, a parte introdutória é apresentada, abrangendo o tema, o problema, os objetivos, a justificativa, a caracterização interdisciplinar e a aderência ao Programa de Pós-Graduação

em Sistemas Produtivos (PPGSP). Essa seção estabelece o contexto e a relevância do estudo, identifica lacunas no conhecimento, define os propósitos da pesquisa, justifica sua realização, destaca a abordagem interdisciplinar adotada e demonstra como o estudo se alinha aos objetivos e áreas de interesse do PPGSP.

O segundo capítulo oferece um panorama teórico sobre a importância da sustentabilidade na agricultura familiar e seu impacto no desenvolvimento regional. Inicialmente, aborda a história e evolução da agricultura, destacando aspectos de segurança e soberania alimentar. Em seguida, discorre sobre a trajetória da agricultura familiar, ressaltando a crescente importância das discussões sobre sustentabilidade, e diferenciando sustentabilidade de desenvolvimento sustentável.

O capítulo demonstra que a agricultura familiar é reconhecida como promotora da segurança alimentar e nutricional e da sustentabilidade, devido à sua capacidade de diversificar culturas de forma orgânica e agroecológica, contribuindo para a conservação ambiental. Práticas rurais sustentáveis são fundamentais para garantir a viabilidade a longo prazo das atividades agrícolas, incluindo o uso responsável dos recursos naturais e a promoção de sistemas de produção socialmente justos e economicamente viáveis.

A avaliação do progresso em direção à sustentabilidade requer indicadores adequados que considerem o desempenho ambiental, social e econômico das atividades agrícolas, orientando políticas e práticas que promovam a sustentabilidade no setor agrícola.

No terceiro capítulo, serão abordados os métodos e técnicas adotados para investigar a questão de pesquisa e atingir os objetivos propostos. Cada decisão metodológica está devidamente justificada e detalhada, proporcionando uma compreensão abrangente do processo de pesquisa, desde a coleta de dados até a análise e interpretação dos resultados. Os métodos escolhidos estão alinhados com os objetivos da pesquisa e para permitir uma abordagem sistemática e rigorosa para responder às questões levantadas. São apresentadas as estratégias de coleta de dados, os procedimentos de análise e as considerações éticas envolvidas no estudo.

O quarto capítulo apresenta os resultados encontrados e a discussão fundamentada nas bases teóricas identificadas. E no quinto capítulo são abordados as descobertas e os impactos que a pesquisa pode gerar, tanto no âmbito teórico quanto prático. Além disso, discutem-se as aplicações potenciais dos resultados e sua relevância para a área de estudo.

## 2 PANORAMA TEÓRICO

### 2.1 A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA E SEUS DESAFIOS NA MODERNIDADE

Desde o seu surgimento, a agricultura desempenhou um papel crucial na sobrevivência humana. No entanto, a partir do século XVIII, com a industrialização e o crescimento das populações urbanas, a agricultura ganhou ainda mais importância no desenvolvimento econômico dos países (Filgueiras et al., 2017). Isso se deve à sua contribuição fundamental na produção de alimentos, energia, geração de empregos, renda, mão de obra para a indústria e segurança alimentar.

De acordo com os autores, a primeira revolução agrícola dos tempos modernos se destacou pela abolição do pousio, prática de deixar a terra descansar entre cultivos, e pela introdução de novas variedades de culturas utilizadas tanto para alimentação humana quanto animal. Isso resultou em sistemas de cultivo baseados na cerealicultura, envolvendo cultivos de trigo, milho e arroz, além de forrageiras, plantas usadas como alimento para animais. Essa transformação na prática agrícola foi um marco importante na história da agricultura moderna.

A segunda revolução agrícola contemporânea, conhecida como “agricultura moderna”, segundo os autores Pasqualotto *et al.* (2019), ocorreu principalmente na Europa e em suas colônias na América e Ásia. A produção agrícola foi impulsionada pela revolução industrial, com a utilização de motores e máquinas. Além disso, envolveu o uso intensivo de insumos químicos, como adubos, inseticidas e pesticidas. Houve avanços na pesquisa genética e no melhoramento de plantas e animais para se adaptar aos novos métodos industriais.

De acordo com Lima *et al.* (2019), após a descoberta de novas terras na América, África, Ásia e Oceania, os países europeus buscaram expandir seus mercados e recursos. Isso levou à implementação do sistema colonial, no qual as colônias eram exploradas para fornecer produtos agrícolas, minerais e outros recursos para as metrópoles europeias. Os *plantations* foram uma característica desse sistema colonial, caracterizados por monoculturas, uso de mão de obra escrava e produção voltada para o mercado externo e uso de grandes propriedades. Os autores relatam que essa estrutura se mantém até os dias atuais, exceção feita à mão de obra escrava.

Embora o processo de modernização da agricultura, também conhecido como “Revolução Verde” tenha iniciado após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), no Brasil ele ganhou força no final da década de 1960 e início dos anos 1970, com a intervenção governamental e concessão de crédito rural ao setor, conforme relatam os autores Filgueiras *et al.* (2017). No entanto, segundo os autores,

esse desenvolvimento agrícola não resultou em um aumento correspondente na população empregada na agricultura, levando ao aumento do desemprego no setor.

Clemente (2015) corrobora explicando que o processo de modernização da agricultura no Brasil é caracterizado por várias características preocupantes. Esse modelo, altamente homogeneizador em termos técnicos e culturais, ignorou a diversidade ambiental e cultural do vasto território brasileiro. A introdução de pacotes tecnológicos promoveu processos de produção considerados modernos, mas não levou em consideração os impactos ambientais ou sociais gerados.

O autor ainda relata que o Estado desempenhou um papel crucial nesse processo, concedendo crédito subsidiado a grandes e médios produtores rurais e indústrias. O crédito rural foi um instrumento importante na promoção do uso de insumos modernos e na integração da agricultura com a indústria.

No entanto, essa modernização promoveu o modelo de monocultura predominante no Brasil, resultando em uma série de problemas ambientais, incluindo a proliferação de pragas e desequilíbrios ambientais que exigem o uso intensivo de agrotóxicos. Além disso, muitos pequenos proprietários rurais enfrentam dificuldades para sobreviver no campo, com renda em declínio e crescentes custos de produção, o que resulta em migração em massa para as cidades e exacerbando a desigualdade fundiária e ambiental no país (Clemente, 2015).

Os autores Pasqualotto *et al.* (2019) identificam as principais mudanças provocadas pelo capitalismo na agricultura, que têm impactos significativos na produção de alimentos e nas condições de vida dos agricultores. Essas mudanças incluem:

- Concentração e desnacionalização das empresas agroindustriais: Grandes empresas do setor agroindustrial se concentram e frequentemente se tornam multinacionais, o que pode levar a uma perda de controle nacional sobre a produção de alimentos.
- Exclusão do Estado e políticas nacionais protetoras da agricultura e dos agricultores: A intervenção estatal em apoio à agricultura e aos agricultores é reduzida, muitas vezes em favor de políticas que favorecem as grandes empresas agrícolas.
- Empresas controlam a propriedade dos recursos minerais: As empresas passam a ter controle sobre recursos naturais, como a água potável, essenciais para a agricultura e o processamento de alimentos.
- Empresas dominam o comércio agrícola mundial: Grandes empresas assumem o controle do comércio global de grãos e, conseqüentemente, dos preços internacionais, limitando a capacidade dos Estados de regular os mercados.

- Padronização da comida: Para facilitar a produção em larga escala e a internacionalização, as empresas tendem a padronizar os alimentos, muitas vezes resultando em produtos de qualidade inferior.
- Empresas controlam as novas técnicas a serem aplicadas na produção agrícola: As empresas exercem influência sobre as técnicas agrícolas, frequentemente impondo a propriedade privada sobre sementes e cobrando *royalties*, o que aumenta a dependência dos agricultores.

Essas mudanças têm consequências significativas, como a padronização de alimentos de baixa qualidade, ameaças à diversidade cultural e local, controle de recursos minerais essenciais, limitação da capacidade dos Estados de apoiar os agricultores e impactos na independência dos agricultores em relação ao capital financeiro.

Em vez de promover uma reestruturação fundiária e tornar a agricultura mais inclusiva, o processo de modernização da agricultura no Brasil intensificou a concentração da propriedade da terra, favorecendo grandes empresas agrícolas monocultoras (Clemente, 2015). Lima *et al.* (2019) destacam a coexistência de dois modelos agrícolas distintos no Brasil: o modelo empresarial, orientado para o lucro e a produção em larga escala, e a agricultura familiar, caracterizada pela diversificação, produção em pequena escala e vínculo cultural com a terra.

As mudanças nas cadeias globais de *commodities* estão causando desafios para a agricultura familiar, tornando difícil sua adaptação aos novos padrões tecnológicos e escalas de produção. Isso levou a um questionamento do modelo de integração agroindustrial e modernização da agricultura por parte dos movimentos sociais da agricultura familiar, que estão impulsionando a busca por alternativas para o desenvolvimento rural sustentável (Mior et al., 2021).

## 2.2 A TRAJETÓRIA HISTÓRICA DA AGRICULTURA FAMILIAR

Baiardi & Alencar (2014) retratam a evolução da agricultura familiar, como unidade de produção familiar, ao longo da história, com foco em diferentes perspectivas econômicas e sociais, conforme Figura 3.

**Figura 3**

*Evolução da Agricultura Familiar*



Fonte: Elaborado pela autora.

A unidade de produção familiar foi valorizada na Antiguidade e no Renascimento, mas despertou mais interesse dos pensadores econômicos e sociais a partir do século XIX. Fisiocratas e economistas clássicos debateram sua eficiência em relação à agricultura capitalista. Com a Revolução Industrial, a produção familiar na agricultura enfrentou declínio devido à preferência pela organização capitalista. Marx e seus seguidores discutiram sua eficiência e sua relação com o socialismo. Nos Estados Unidos, houve um enfoque funcionalista na tentativa de modernizar e tornar eficientes os agricultores familiares, enquanto na Europa Ocidental o interesse foi mais acadêmico e político, visando apoiar os produtores familiares por sua importância na estabilidade política e segurança alimentar e nutricional.

Segundo os autores Lima *et al.* (2019), a pequena propriedade e pequena produção no Brasil se originou na época da colonização, onde agricultores que não eram nem senhores e nem escravos, eram responsáveis pelo atendimento das necessidades alimentares da colônia, visto que a produção dos latifúndios estava direcionada apenas para o mercado externo.

Após os anos 1970, investimentos significativos em pesquisa e industrialização visavam aumentar a produtividade e os lucros no sistema capitalista. Isso levou à modernização da agricultura, gerando dois tipos distintos nos países em desenvolvimento: uma altamente mecanizada para exportação e outra mais diversificada, associada ao campesinato. No Brasil, o espaço rural é heterogêneo, mas camponeses muitas vezes são vistos de forma pejorativa, diferente do campesinato europeu. A agricultura camponesa tradicional, embora seja familiar, possui particularidades em seus objetivos econômicos e sociais (Lima et al., 2019).

Nesse contexto, Silva *et al.* (2020) enfatizam a significativa relevância do camponês, da pequena propriedade e da pequena produção como elementos fundamentais na constituição da agricultura familiar. O camponês é identificado como a raiz ancestral do agricultor familiar, uma vez que sua abordagem agrícola e seu padrão de consumo estão centrados na satisfação das necessidades do núcleo doméstico, bem como na preservação do ambiente natural como um espaço vital e para a reprodução social. A pequena propriedade, a pequena produção e o camponês são categorias interdependentes e mutuamente complementares, gerando particularidades essenciais para a continuidade dessa atividade agrícola.

A obra de Chayanov foi inovadora e fundamental, tendo seguidores que buscaram legitimar e destacar a importância da agricultura familiar em diferentes contextos, incluindo países socialistas e economias capitalistas avançadas, além de nações da Ásia, África e América Latina. A partir desses seguidores, surgiram contribuições valiosas relacionadas à transição da agricultura camponesa para a agricultura familiar, com variações na sua integração ao mercado (Baiardi & Alencar, 2014).

Ainda segundo os autores Baiardi & Alencar (2014), no Brasil, a divulgação das ideias de Chayanov começou a ganhar espaço na pós-graduação durante a segunda metade da década de 70, período marcado pela maior liberdade de pensamento devido ao enfraquecimento do regime da Ditadura Militar. Isso marcou o início das pesquisas heterodoxas sobre a agricultura familiar e a questão camponesa no país.

Nos anos 80 e 90, mudanças técnicas e institucionais levaram parte dos latifundiários a se tornarem empresários capitalistas, modernizando a agricultura brasileira. No entanto, esse processo foi visto por alguns estudiosos como socialmente excludente e autoritário. Mudanças estruturais levaram a um êxodo rural e ao aumento da produtividade, questionando a eficácia da Reforma Agrária como fator modernizante. O debate agora se concentrou em se a expansão das grandes empresas levaria ao fim da agricultura familiar ou se manteria hegemônica, como em países industrializados (Baiardi & De Alencar, 2014).

Com a abertura comercial dos anos 90, a crise na agricultura se agravou, uma vez que o setor não estava preparado para atender à demanda e perdeu competitividade no mercado internacional. Diante desse cenário, os autores Filgueiras *et al.* (2017) afirmam que os pequenos agricultores, desfavorecidos de crédito agrícola, começaram a reivindicar políticas de crédito diferenciadas por meio de movimentos sindicais dos trabalhadores rurais.

O termo "Agricultura Familiar" foi incorporado na linguagem política, inicialmente nos documentos do Departamento Nacional dos Trabalhadores Rurais da Central Única dos Trabalhadores (DNTR/CUT) e posteriormente pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag), a partir da década de 1990, especialmente no contexto das políticas públicas voltadas para o setor agrícola (Picolotto, 2014).

Segundo Lima *et al.* (2019), o debate acadêmico sobre agricultura familiar originou-se os Estados Unidos e na Europa, durante a análise da colonização dos Estados Unidos, onde colonos migrantes gradualmente se integraram ao mercado após 1950 com incentivos estatais para modernizar as propriedades. Teóricos defendem que agricultores familiares altamente integrados ao mercado não são considerados camponeses. Nem toda agricultura familiar é camponesa, nem todo camponês é agricultor familiar. Surgiu o termo "agricultura patronal" como eufemismo para agricultura capitalista. A agricultura familiar é vista como empresas familiares com características comerciais, mas mantêm traços de atividades familiares. O campesinato é resultado de conflitos pela terra e está subordinado ao capitalismo, mas tem a possibilidade de lutar contra ele para mudar seu futuro e evitar a exclusão.

A *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) estabelecem critérios para identificar a agricultura familiar, em janeiro de 1994 (Silva, 2015). Segundo essa definição, a agricultura familiar é caracterizada por duas condições principais:

- Direção dos trabalhos pelo produtor: Isso significa que a gestão e a tomada de decisões relacionadas à produção agrícola são exercidas pelos próprios agricultores que são proprietários das terras. Em outras palavras, a direção e o controle das atividades agrícolas estão nas mãos da família que detém a propriedade.
- Trabalho familiar predominante: Nesse contexto, o trabalho familiar é a principal força de trabalho envolvida nas atividades agrícolas. Isso implica que a mão de obra empregada na agricultura é composta principalmente pelos membros da família que administra a propriedade. O trabalho contratado, ou seja, a contratação de trabalhadores externos, é secundário em relação ao trabalho familiar.

No final do primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-1998), ocorreu a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), cuja função era lidar com questões relacionadas à agricultura familiar e à reforma agrária. Paralelamente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) continuou responsável pelas atividades agropecuárias empresariais.

De acordo com Picolotto (2014), essa decisão de constituir dois ministérios distintos refletiu o reconhecimento, por parte do Estado brasileiro, da existência de dois tipos de agricultura que, embora compartilhem dinâmicas interligadas, defendem abordagens opostas para o desenvolvimento rural.

Isso ressaltou a tensão e os conflitos inerentes à coexistência dessas duas abordagens no contexto brasileiro. Em resposta às pressões dos agricultores, o Governo Federal criou inicialmente o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAPE) e em, 1996, foi estabelecido o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

De acordo com Resende & Mafra (2016), o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) foi criado com o objetivo principal de promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural composto pelos agricultores familiares. Este programa foi concebido para proporcionar um aumento na capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria da renda desses agricultores.

Para os autores, embora o PRONAF tenha aumentado a visibilidade da agricultura familiar, não está claro se promoveu seu reconhecimento efetivo. Questões complexas além da definição de uma categoria de beneficiários foram levantadas, incluindo dimensões jurídicas, afetivas e sociais. O

programa revelou lacunas em seu discurso de reconhecimento, sugerindo a necessidade de aprimoramento. Além disso, é importante considerar como outras políticas públicas podem ter contribuído para o reconhecimento de agricultores familiares anteriormente invisíveis.

Inicialmente, as aplicações do crédito rural do PRONAF estavam concentradas nas regiões Sul e Nordeste, e somente a partir de 2000 o programa foi expandido para outras regiões do Brasil. O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) começou a direcionar recursos do crédito rural do PRONAF para agricultores familiares da região Norte.

Estudos realizados pelos autores Guanziroli et al. (2020) entre os anos de 1996 e 2017, mostram que agricultura familiar no Brasil apresentou um crescimento notável em número de estabelecimentos e empregabilidade, conforme Tabela 1:

**Tabela 1**

*Crescimento da agricultura familiar no Brasil*

<b>Variável</b>		<b>1996</b>	<b>2006</b>	<b>2017</b>
Estabelecimentos agropecuários	<b>Total</b>	<b>4.859.864</b>	<b>5.175.489</b>	<b>5.073.324</b>
	Familiares	4.139.369	4.551.967	4.638.176
	Familiares (%)	85,17	87,95	91,42
Área dos estabelecimentos (ha)	<b>Total</b>	<b>353.611.242</b>	<b>329.941.393</b>	<b>351.289.816</b>
	Familiares	107.768.450	106.761.753	117.642.824
	Familiares (%)	30,75	32,36	33,49
Valor bruto de produção	<b>Total</b>	<b>230.798.794</b>	<b>269.625.722</b>	<b>474.218.378</b>
	Familiares	87.486.566	97.361.848	133.937.780
	Familiares (%)	37,91	36,11	28,24
Pessoal ocupado total dos estabelecimentos	<b>Total</b>	<b>17.930.853</b>	<b>16.567.544</b>	<b>15.105.125</b>
	Familiares	13.780.201	13.048.855	12.221.432
	Familiares (%)	76,85	78,76	80,91

Fonte: Guanziroli et al. (2020)

Verifica-se que de 1996 para 2017, o número de agricultores familiares teve um aumento de 4,1 milhões para 4,6 milhões, representando mais de 91% do total de estabelecimentos agropecuários no país. Contudo, o valor bruto de produção (VBP) vem reduzindo desde 1996, essa queda pode ser observada nos censos de 2006 e 2017, 36,11% e 28,24%, respectivamente. Além disso, desempenharam um papel fundamental no emprego de mão de obra no campo, absorvendo 80,91% da mão de obra no campo, ou seja, um total de 12 milhões de pessoas.

Guanziroli et al. (2020) explicam que esse declínio no VBP pode ser correlacionado com variáveis conjunturais, como a diminuição do crédito do PRONAF, a queda na assistência técnica e a

seca entre 2012 e 2017, afetando principalmente os agricultores familiares. Os autores ainda afirmam que fatores estruturais, como o envelhecimento da mão de obra e o aumento da produtividade dos não familiares, contribuem para essa queda.

O marco metodológico, sob uma perspectiva legal estabelecida pela Lei n. 11326, de 24 de julho de 2006, define em seu Artigo 3º o agricultor familiar, no contexto brasileiro, como aquele que realiza atividades no meio rural e atende aos seguintes critérios:

- I. Possuir uma área de terra que não exceda quatro módulos fiscais<sup>1</sup>.
- II. Empregar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades do seu estabelecimento ou empreendimento.
- III. Ter a renda familiar proveniente principalmente das atividades vinculadas ao próprio estabelecimento.
- IV. Ser o agricultor, juntamente com sua família, o responsável pela gestão do estabelecimento.

O Censo Agropecuário de 2006 marcou o início da inclusão da agricultura familiar como categoria específica de pesquisa. A pesquisa anterior se baseava em tabulações especiais, mas a partir de 2006, dois levantamentos passaram a ser conduzidos, com diferenças metodológicas e de conteúdo devido às mudanças na legislação que regulamenta a agricultura familiar no Brasil.

De acordo com as informações do Censo Agropecuário de 2006, a concentração de terras no Brasil permaneceu praticamente inalterada nas últimas décadas, com grandes propriedades ocupando a maior parte da área agrícola. No entanto, houve uma diminuição em 2.360 municípios. Conforme demonstrado na Tabela 2, a agricultura familiar representou a maioria dos estabelecimentos, mas ocupou uma pequena parcela da área total.

**Tabela 2**

*Censo agropecuário 2006 no Brasil*

Total, agricultura familiar	Estabelecimentos		Área total (ha)		Pessoal ocupado	
Total	5.175.636	100,00%	333.680.037	100,00%	16.568.205	100,00%
Agricultura não familiar	870.531	16,80%	252.411.258	75,60%	286.660	25,90%
Agricultura familiar-Lei 11326/2017	4.305.105	83,20%	81.268.779	24,40%	12.281.545	74,10%

Fonte: IBGE (2013)

<sup>1</sup> O módulo fiscal é uma unidade relativa de área, expressa em hectares, fixada para cada município, instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, que leva em conta: tipo de exploração predominante no município; a renda obtida com a exploração predominante.

Em 2017, houve modificações metodológicas que afetaram variáveis como área dos estabelecimentos, produção de empregados/moradores, composição da área total e utilização de terras. Além disso, passou a ser coletada informações sobre a cor ou raça dos produtores. Portanto, para comparar dados de 2006 e 2017, foi necessário recalcular as informações de 2006 com base no algoritmo de 2017. Ressaltamos que após 2017 não foram mais realizado o Censo Agropecuário pelo IBGE.

**Tabela 3**

*Censo agropecuário 2017 no Brasil*

Total, agricultura familiar	Estabelecimentos		Área total (ha)		Pessoal ocupado	
Total	5.073.324	100,00%	351.289.816	100,00%	5.105.125	100,00%
Normas vigentes em 2017						
Agricultura não familiar	1.175.916	23,20%	270.398.732	77,00%	4.989.566	33,00%
Agricultura familiar-Lei 11326/2017	3.897.408	76,80%	80.891.084	23,00%	10.115.559	67,00%

Fonte: IBGE (2013)

Na Tabela 3, verifica-se que no Censo de 2017 o Brasil tinha 5.073.324 estabelecimentos agropecuários, uma redução de 2,0% em relação a 2006, mas a área total cresceu 5,8%, atingindo 351.289.816 hectares. A população ocupada nos estabelecimentos agropecuários diminuiu em 1,5 milhão de pessoas desde o censo anterior, com uma queda de 2,166 milhões de ocupados na agricultura familiar e um aumento de 702,9 mil nos estabelecimentos não caracterizados dessa forma.

De acordo com Lima *et al.* (2019), as revoluções que ocorreram na história da agricultura se desenvolveram de maneira heterogênea em diferentes regiões do mundo, resultando nas desigualdades regionais contemporâneas. No contexto brasileiro, a agricultura, conforme evidenciado pelos dados dos censos agropecuários de 2006 e 2017, é submetida a uma análise quantitativa que visa destacar tanto a sua importância quanto as suas características singulares, incluindo sua estreita relação com a unidade familiar.

A magnitude do papel desempenhado pelo setor agropecuário familiar em escala nacional representa um desafio considerável. E é nesse sentido que Andrade & Ferraz Almeida (2022) corroboram enfatizando que a produção agrícola familiar deve se adaptar às mudanças regulatórias e desempenhar um papel relevante na promoção da sustentabilidade ambiental e social, através da introdução de inovação nas práticas produtivas, otimizando a gestão dos recursos naturais.

## 2.3 SOBERANIA ALIMENTAR E SEGURANÇA NUTRICIONAL NOS CAMINHOS DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

A Revolução Verde, marcada pela adoção de novas tecnologias, impulsionou um aumento significativo na produção agrícola, triplicando a produção de cereais entre os anos 1960 e 2000, enquanto a área plantada aumentou apenas 30%. No entanto, esse crescimento veio acompanhado do aumento do uso de agrotóxicos e contribuiu para as mudanças climáticas, aumentando o risco de exposição à fome devido a secas e chuvas intensas (Noronha et al., 2023).

A globalização econômica integrou os mercados, afetando a segurança alimentar e nutricional no Brasil ao convergir os preços das *commodities* agrícolas e realocar recursos produtivos, levando à expansão territorial da produção agrícola e ao desmatamento. Além disso, os autores ainda relatam que as desigualdades nos sistemas alimentares, incluindo a concentração fundiária histórica, contribuem para a elevada desigualdade social no Brasil.

Maciel et al. (2022) enfatizam que a diversidade na produção agrícola não só garante acesso a alimentos nutritivos em quantidade suficiente, mas promove estabilidade econômica para os agricultores e equilíbrio no meio ambiente. No entanto, o Brasil é um dos maiores consumidores mundial de agrotóxicos, e cerca de 23,5% da população enfrentou dificuldades alimentares devido a restrições financeiras. A transformação de alimentos em ultraprocessados afeta a qualidade da dieta, especialmente para famílias de baixa renda, e os riscos associados ao uso de agrotóxicos são mais sentidos pelos trabalhadores rurais pobres (Noronha et al., 2023).

A soberania alimentar aborda os sistemas alimentares de forma holística e visa garantir a segurança alimentar e nutricional, reduzir a desnutrição e preservar o meio ambiente, propondo uma alternativa ao regime alimentar corporativo, promovendo sistemas agrícolas locais e capacitando as pessoas a definirem seus próprios sistemas alimentares adequados, contribuindo para a transição para sistemas alimentares sustentáveis (Marchetti et al., 2020). É uma proposta política proposta pela via campesina e outros movimentos, em 1996, e defende o direito dos povos a alimentos saudáveis e culturalmente apropriados, produzidos de forma ecologicamente correta e sustentável. Ademais, crises alimentares recentes aumentaram a desconfiança em relação aos sistemas de controle de qualidade dos alimentos e questionaram o sistema alimentar especialmente devido às longas cadeias de manipulação de alimentos até chegarem aos consumidores (Lima et al., 2021).

A concepção de segurança alimentar e nutricional destaca a necessidade de uma agricultura mais sustentável, que respeite e conserve os recursos naturais. Isso envolve garantir o acesso regular e permanente a alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de forma nutricionalmente

adequada e com processos produtivos sustentáveis. O conceito abrange a disponibilidade, o acesso, a estabilidade e a utilização dos alimentos, evidenciando a importância de uma abordagem sistêmica e integrada.

A agricultura familiar, por sua capacidade de adaptação, é fundamental nesse contexto, sendo discutida internacionalmente como parte da solução para a fome. Além disso, a abordagem de segurança alimentar e nutricional reforça a inter-relação dos pilares mencionados, exigindo intersetorialidade e multidisciplinaridade para enfrentar os desafios contemporâneos. Isso inclui considerar não apenas a produção, mas também o consumo alimentar e a nutrição humana, promovendo a participação ativa dos atores envolvidos, como agricultores e consumidores, para encontrar soluções mais eficazes (Zúñiga-Escobar et al., 2020).

Nesse sentido, valorizar a produção orgânica e agroecológica dos agricultores familiares é uma estratégia crucial para potencializar a transição para modelos agrícolas mais sustentáveis, com menor impacto ambiental e maior resiliência às mudanças climáticas (Maciel et al., 2022). Essa transição não apenas contribui para a sustentabilidade dos sistemas de produção, mas também fortalece a soberania alimentar e a capacidade de promover o direito humano à alimentação adequada.

## 2.4 FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido como Relatório de *Brundtland* (Brundtland, 1987), marcou o início das discussões sobre sustentabilidade. Esse relatório definiu sustentabilidade como a busca pela satisfação das necessidades atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias demandas.

Em seus trabalhos, John Elkington (1994, 1998 e 2004), enriqueceu essa abordagem de sustentabilidade ao propor que o desenvolvimento sustentável deve ser avaliado a partir de três perspectivas: social, econômica e ambiental, por meio do *Triple Bottom Line* (TBL).

Godoy et al. (2020) corroboram com Elkington (1998) que é fundamental reconhecer que todas as dimensões da sustentabilidade desempenham um papel crucial no desenvolvimento de um sistema. Essas dimensões devem ser abordadas de maneira multidisciplinar, permitindo que interajam entre si e formem um sistema sustentável que seja intrinsecamente ligado não apenas ao desenvolvimento econômico e ambiental, mas ao pilar social.

Além disso, a Organização das Nações Unidas (ONU) reforça a relevância do desenvolvimento sustentável ao adotar, em setembro de 2015, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Oftedal et al. (2021) destacam a ODS nº12 – Consumo e Produção Responsáveis, explorando a

interseção entre modelos de negócios e sustentabilidade. Esse objetivo ressalta a urgência de direcionar o crescimento econômico e o desenvolvimento para a produção de bens e serviços que melhorem a qualidade de vida, ao mesmo tempo que minimizam o consumo de recursos naturais e reduzem a geração de resíduos e poluentes.

Os autores enfatizam ainda a necessidade crescente de uma mudança no paradigma nos modelos de negócios, alinhando-os não apenas com a busca de lucro, mas com considerações ambientais e sociais. Segundo eles, o conceito de TBL é essencial para o processo de transição sustentável e de desenvolvimento de um modelo de negócio sustentável.

A distinção entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável reside no fato de que a sustentabilidade visa alcançar um equilíbrio dos recursos de qualquer maneira, enquanto o desenvolvimento sustentável propõe a busca desse equilíbrio de maneira planejada (Godoy et al., 2020).

Loviscek (2021) ainda cita como problema atual a falta de instituições efetivas para controlar os impactos negativos das indústrias e atividades humanas no ambiente e na sociedade. Não há uma autoridade superior governamental para impor conformidade com requisitos ambientais e sociais, além da falta de métricas. Nesse sentido, a autora considera essencial incorporar uma abordagem de capacidade adicional ao quadro para alcançar o desenvolvimento sustentável em três dimensões, associando diferentes capacidades a áreas específicas de interesse.

#### **2.4.1 Triple Bottom Line e a Busca pela Sustentabilidade Integrada**

O conceito de *Triple Bottom Line* (TBL), proposto por John Elkington em 1996, estabeleceu um marco na forma como o sucesso empresarial e a sustentabilidade são medidos e compreendidos. Ao invés de focar exclusivamente no desempenho financeiro, o TBL promove uma visão mais ampla, integrando três dimensões interconectadas: a econômica, a social e a ambiental. Essa abordagem é conhecida como os 3Ps: *profit* (lucro), *people* (pessoas) e *planet* (planeta). A premissa central do TBL é que as empresas devem buscar não apenas maximizar o lucro, mas promover benefícios para a sociedade e preservar o meio ambiente, gerando assim valor sustentável a longo prazo (Nogueira et al., 2023).

De acordo com Elkington (1998), o desenvolvimento sustentável depende da formação de parcerias duradouras, compartilhamento de conhecimento e adoção de modelos de negócios sustentáveis. O autor propõe soluções “ganha-ganha”, integrando desempenho financeiro e não

financeiro para abordar problemas e alcançar soluções eficazes em prol do desenvolvimento sustentável.

Embora a literatura sobre operações sustentáveis reconheça a importância de abordagens “ganha-ganha” e coopetição, o desafio persiste na implementação prática do TBL (Loviscek, 2021). A autora explica que o conceito de TBL não perdeu a relevância, mas tem sido frequentemente mal interpretado nos últimos anos, muitas vezes considerando apenas dois dos três resultados propostos. Assim, a necessidade de outras condições ou características que facilitem a aplicação eficaz do TBL é evidente.

Loviscek (2021) analisa que o conceito de *Triple Bottom Line* permanece relevante desde a sua criação. Contudo, apesar de sua popularidade, Elkington expressou decepção com o uso inadequado do conceito, já que muitas vezes as empresas têm focado apenas em duas das três dimensões – econômica e ambiental – negligenciando o aspecto social, o que compromete a aplicação holística da abordagem TBL.

Na perspectiva ambiental do TBL, os gestores da cadeia de suprimentos devem liderar a tomada de decisões para implementar estratégias que minimizem impactos negativos no meio ambiente. As práticas ambientais afetam os indicadores econômicos e influenciam as decisões dos consumidores, podendo melhorar os resultados organizacionais. No entanto, frequentemente, os objetivos econômicos de curto prazo colidem com critérios sociais e ambientais. É vital reconhecer que iniciativas ambientais podem beneficiar o desempenho econômico (Nogueira et al., 2023).

O autor ainda sugere que as empresas devem equilibrar as dimensões econômica, social e ambiental para alcançar a sustentabilidade integral. Essa abordagem representa uma mudança em relação à medição tradicional de sucesso, que se concentrava apenas na rentabilidade. No espaço rural, o desenvolvimento sustentável pode ser analisado de forma especial, pois há um relacionamento muito próximo de dependência entre as dimensões ambientais (principalmente no que se refere a solo, água, clima e biodiversidade) e as econômicas (produtividade, rentabilidade), o que interfere nas questões sociais.

#### **2.4.2 Desenvolvimento Rural Sustentável na Agricultura Familiar**

O desenvolvimento rural sustentável (DSR) faz parte da abordagem mais ampla do desenvolvimento sustentável e se concentra em questões relacionadas à agricultura e alimentação. Essa abordagem envolve ainda aspectos sociais e políticos (Viganó et al., 2023). Laurett *et al.* (2021b)

ênfatazam a crescente importância do conceito de sustentabilidade no setor agrícola, impulsionada pelo relatório de *Brundtland* e pela abordagem do TBL.

O Brasil desempenha um papel crucial na segurança alimentar e nutricional global e na conservação de recursos naturais, com políticas de proteção ambiental e eficiência territorial na agricultura. Os desafios para a próxima década incluem não apenas aumentar a produção, mas melhorar sua qualidade (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020).

Ainda segundo o MAPA, o governo fortaleceu o foco na sustentabilidade agrícola, incorporando competências no Ministério da Agricultura. O Brasil adotou um modelo de produção baseado em tecnologias tropicais sustentáveis, conciliando aumento de produtividade, resiliência climática e mitigação de emissões de carbono. No entanto, a disseminação em larga escala dessas práticas sustentáveis é um desafio a ser superado nos próximos anos. A revisão do papel da Assistência Técnica e da Extensão Rural, juntamente com a reformulação dos instrumentos de financiamento, é crucial para promover a inovação e a eficiência contínua na agropecuária brasileira.

A agricultura familiar, com seu potencial na produção de diversas culturas, orgânicas e agroecológicas, não garante automaticamente a produção de alimentos sustentáveis. Embora parte dela possa adotar práticas não sustentáveis, sua capacidade de adaptação a diferentes cenários a destaca como potencialmente capaz de produzir de forma sustentável e cumprir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Maciel et al., 2022). Essa diversidade e potencial na produção a tornam essencial para o abastecimento urbano com práticas sustentáveis (EMBRAPA, 2020).

Compreender os desafios é fundamental para desenvolver políticas e estratégias eficazes que promovam a resiliência das comunidades rurais, assegurando um futuro sustentável para o setor agrícola. Khan et al. (2024) identificaram os desafios enfrentados pelo setor agrícola agroalimentar em seu estudo, apresentados na Figura 4.

**Figura 4**

*Desafios Sustentabilidade do Setor Agrícola Agroalimentar*

Dimensão	Desafios
Econômica	Exploração econômica com altos custos de produção e atrasos os pagamentos
	Falta de incentivos (crédito e subsídios)
	Práticas agrícolas de alto custo que levam a ciclo de dívida
	Diminuição da remuneração e condições desfavoráveis no mercado
Ambiental	Mudanças climáticas, erosão do solo e desflorestação
	Desperdício de produtos e problemas hidrológico
	Desmatamento impactando na biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa
	Uso de máquinas agrícolas antigas e gestão de resíduos inadequada
Social	Violação dos direitos humanos e condições precárias de trabalho
	Trabalho infantil e desigualdade de gênero
	Escravidão moderna
	Assédio a trabalhadoras em regiões em desenvolvimento
	Necessidade de práticas trabalhistas justas e desenvolvimento comunitário
	Falta de confiança entre produtores e compradores

Fonte: Elaborado pela autora.

A concepção de agricultura sustentável envolve práticas ambientais, sociais e econômicas responsáveis. Segundo os autores Maciel *et al.* (2022), o apoio do Estado, por meio de políticas públicas específicas, é vital para permitir que a agricultura familiar assume o papel de liderança na produção sustentável. Os autores confirmam que é crucial promover uma agricultura mais equitativa, responsável e sustentável, focando em sistemas alimentares que produzam alimentos de qualidade de maneira ambientalmente consciente.

Segundo a pesquisa da EMBRAPA (2020), a contribuição bem-sucedida dos agricultores familiares fortalece o desenvolvimento regional, mantendo a população no campo e aumentando a segurança, qualidade e oferta de alimentos, promovendo a sustentabilidade agrícola. A interação com as indústrias alimentícias e os mercados alternativos oferece oportunidades, especialmente para produtos tradicionais, valorizados por aspectos éticos, culturais e regionais. A certificação de origem é fundamental nesse contexto. Para aproveitar essas oportunidades, é crucial estimular a profissionalização e o empreendedorismo dos agricultores familiares, modernizando suas práticas de acordo com suas condições e necessidades, impulsionando a produtividade e a sustentabilidade.

### **2.4.3 Raízes da Sustentabilidade na Agricultura Familiar**

Historicamente, os sistemas agrícolas evoluíram devido a transformações econômicas, sociais e ambientais, adotando práticas como monocultura, mecanização intensiva e uso de agroquímicos.

Embora essas práticas tenham aumentado a produtividade, elas causam a degradação dos ecossistemas, erosão e redução da fertilidade do solo (Bocaleti et al., 2021).

No contexto nacional, a agricultura familiar tem se tornado crucial para a segurança alimentar e nutricional, impulsionando economias locais e promovendo o desenvolvimento rural sustentável (EMBRAPA, 2020). Apesar do reconhecimento parcial dos riscos associados aos agrotóxicos, os agricultores muitas vezes adotam práticas inadequadas, intensificando sua exposição a esses produtos químicos. A resistência a práticas mais sustentáveis é atribuída à crença na necessidade dos agrotóxicos na agricultura e à vulnerabilidade socioambiental (Buralli et al., 2021).

Marchetti et al. (2020) sugerem que é necessário transcender o conceito formal de sustentabilidade, promovendo a responsabilidade compartilhada entre agricultores, empresários, comerciantes e consumidores. Eles defendem uma nova perspectiva que aborde todas as dimensões da produção de alimentos, incluindo aspectos ecológicos, sociais, econômicos e políticos, para alterar o paradigma insustentável atual.

As soluções propostas pelos autores envolvem uma abordagem abrangente, tratando questões complexas relacionadas à educação, desenvolvimento rural, conhecimento, inovação social e tecnológica, bem como a diversificação nas práticas agrícolas. Marchetti *et al.* (2020) destacam a importância de identificar problemas e soluções específicos para cada cultura, cadeia alimentar e região, buscando conciliar a sustentabilidade ambiental com a rentabilidade das explorações agrícolas.

Bocaleti et al. (2021,) corroboram enfatizando que a agricultura sustentável visa alcançar rendimentos a longo prazo através de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas, integrando três categorias principais: sustentabilidade econômica, ambiental e social.

A sustentabilidade ambiental visa ampliar a capacidade de gerar recursos naturais renováveis, limitar o uso de recursos não renováveis, reduzir emissões de gases poluentes e promover tecnologias limpas para proteção ambiental, (Bocaleti et al., 2021). Buralli *et al.* (2021) enfatizam a necessidade de promover modelos de produção agrícola mais sustentáveis, especialmente direcionados para a agricultura familiar, considerando a expansão agrícola e o uso excessivo de agrotóxicos.

Em sintonia com essa perspectiva, Marchetti *et al.* (2020) propõem os sistemas agrícolas diversificados como outra prática sustentável, reconhecida como uma forma de agricultura regenerativa e com poucos insumos. Essa abordagem destaca a participação ativa dos agricultores em todas as fases do desenvolvimento e extensão, buscando conciliar eficácia produtiva com impactos ambientais reduzidos.

Marchetti *et al.* (2020) ainda ressaltam a importância do conhecimento tradicional na gestão de recursos agrícolas, destacando a eficácia das pequenas explorações agrícolas com biodiversidade. Estas práticas, incluindo diversificação do uso da terra, rotação de culturas, gestão da água e manejo resiliente da matéria orgânica no solo, são fundamentais para a conservação dos recursos.

No mesmo sentido, Feitosa *et al.* (2022), sugerem a adoção de fontes de energia renovável. Esse enfoque visa reduzir os custos na produção de alimentos, melhorar a qualidade dos produtos e promover práticas mais sustentáveis. A relação entre energias renováveis e a agricultura familiar concentra-se na integração de tecnologias de geração de energias alternativas, como as provenientes de fontes eólicas e solares.

No contexto brasileiro, existem linhas de financiamento direcionadas aos agricultores familiares para a implementação dessas fontes alternativas. Exemplos incluem o PRONAF Eco que visa tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidro energéticos, silvicultura e adoção de práticas conservacionistas e de correção do solo. Além disso, destaca-se o PROINFRA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), que contribui para a promoção e implementação de soluções energéticas mais sustentáveis na agricultura familiar.

A sustentabilidade econômica na agricultura refere-se à capacidade de gerar produtos de valor comercial com valor agregado, minimizando perdas e desperdícios, mantendo a produtividade compatível com os investimentos realizados. Isso envolve a adoção de sistemas de produção que garantam competitividade no mercado agrícola, promovendo economicidade na cadeia produtiva, qualidade do produto e satisfação na atividade desenvolvida (Bocaleti *et al.*, 2021).

Rêgo & Godoi (2022), demonstram a importância crucial da comercialização na atividade agropecuária, propondo e a promoção do pequeno agricultor como protagonista na venda de seus produtos. Segundo os autores, nos empreendimentos solidários da agricultura familiar, destaca-se a ênfase nas potencialidades de produção e comercialização conjunta, agregação de valor e fortalecimento de mercados locais. A pesquisa revela a importância de políticas públicas adequadas, criação de redes de trocas, crédito solidário e outros projetos para impulsionar a rentabilidade do trabalho dos agricultores familiares.

Nesse sentido, são estimulados os circuitos curtos de comercialização, onde a proximidade entre produtores e consumidores reduz custos com embalagens, transporte e armazenamento, além de desconcentrar o mercado da mão de grandes varejistas. Essa abordagem favorece a relação direta entre os produtores e os consumidores, contribuindo para a sustentabilidade econômica da agricultura familiar.

Marchetti *et al.* (2020) reforçam essa perspectiva ao destacar que as relações de proximidade devem ser incentivadas, promovendo a participação ativa dos envolvidos e fundamentando-se na compreensão compartilhada da produção ecológica. Essa abordagem, baseada em um acordo comum de responsabilidade e confiança mútua, envolve a certificação de práticas agrícolas ecológicas, beneficiando economicamente os agricultores familiares e promovendo a sustentabilidade ao reduzir impactos ambientais associados ao transporte de longa distância e ao uso excessivo de embalagens.

A sustentabilidade social na agricultura visa melhorar as condições de vida das populações, promovendo equidade na distribuição de bens e renda, e reduzindo desigualdades sociais. Este conceito abrange não apenas aspectos econômicos e técnicos, mas considera elementos culturais, educacionais, de saúde pública e direitos humanos (Bocaleti *et al.*, 2021).

Siqueira & Araújo (2018), destacam a persistência da agricultura familiar apesar de previsões pessimistas sobre o seu fim. Inicialmente considerada incapaz e destinada ao desaparecimento, a agricultura familiar ganhou visibilidade e espaço de discussão por meio de movimentos sindicais e agrários. A institucionalização permitiu negociações, mas a legitimação contínua é necessária. A agricultura familiar fortaleceu suas possibilidades ao buscar estratégias locais e a inserção nos mercados.

Ademais, Tonezer *et al.* (2022) destacam que a juventude rural, como categoria social e ator político, assume uma posição central diante das recentes transformações sociais no campo brasileiro. Essas mudanças sociais enfatizam a escolha por um desenvolvimento rural ancorado na agricultura de tipo familiar.

No entanto, a reprodução social da agricultura familiar, expõe desafios antigos e persistentes. Entre as dificuldades enfrentadas pela juventude rural Tonezer *et al.* (2022) citam desde a escassez de terras até a dificuldade de acesso às políticas públicas, ausência de políticas sociais específicas, remuneração inadequada, penosidade do trabalho, falta de reconhecimento social da profissão agrícola e resistência dos filhos em seguir a profissão dos pais.

As práticas sustentáveis sugeridas na Figura 5 visam promover a resiliência dos sistemas agrícolas, reduzir impactos negativos no meio ambiente e contribuir para a equidade social e econômica nas comunidades rurais.

**Figura 5**

*Resumo de sugestão de práticas rurais sustentáveis*

<b>Resumo de Sugestão de Práticas Rurais Sustentáveis</b>	
Abordagem Holística	Enfatizar a necessidade de uma abordagem holística que leve em consideração aspectos ecológicos, sociais, econômicos e políticos da produção de alimentos.
Diversificação Agrícola	Incentivar a diversificação nas práticas agrícolas, como a diversificação do uso da terra e rotação de culturas, para promover a biodiversidade e conservar recursos.
Sistemas Agrícolas Diversificados	Adotar sistemas agrícolas diversificados como uma forma de agricultura regenerativa, destacando a participação ativa dos agricultores em todas as fases do desenvolvimento e extensão.
Integração do Conhecimento Tradicional	Integrar o conhecimento tradicional na gestão de recursos, reconhecendo a eficácia das pequenas explorações agrícolas com biodiversidade na conservação de recursos.
Energias Renováveis na Agricultura Familiar	Promover o uso de fontes de energia renovável para reduzir custos na produção de alimentos e melhorar a qualidade dos produtos.
Comercialização Sustentável	Promover a comercialização sustentável, destacando a importância dos circuitos curtos de comercialização para reduzir custos e fortalecer a relação direta entre produtores e consumidores.
Fortalecimento da Agricultura Familiar	Reconhecer a agricultura familiar como protagonista na produção e venda de alimentos, destacando o potencial da comercialização conjunta, agregação de valor e a necessidade de políticas públicas adequadas.
Inclusão da Juventude Rural	Reconhecer a importância como ator central nas transformações sociais no campo e enfrentar desafios como escassez de terras, acesso a políticas públicas e reconhecimento social da profissão agrícola.
Modernização da Agricultura Familiar	Adoção de práticas modernas, incluindo o uso adequado de insumos, processos, máquinas e tecnologias adaptadas à realidade dos agricultores familiares, visando aumentar a produtividade e a sustentabilidade.
Empreendedorismo e inovação	Incentivar o empreendedorismo e a inovação através da capacitação, educação, redes de apoio e cooperação, parceria com instituições de ensino, pesquisa e cooperativas e associações.
Desenvolvimento Rural Sustentável	Salientar a contribuição essencial da agricultura familiar para melhorar as condições de vida no campo e destacar a importância do desenvolvimento rural sustentável.

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo EMBRAPA (2020), a sinergia entre modernização, empreendedorismo e inovação destaca-se como uma abordagem para impulsionar o progresso da agricultura familiar. A modernização, com o uso adequado de insumos, processos e tecnologias, não visa apenas aumentar a produtividade, mas enfatiza a necessidade de sustentabilidade. O empreendedorismo é apontado como essencial para a viabilidade econômica das propriedades familiares. E a parceria com entidades de pesquisa, ensino, extensão e os próprios agricultores estimulam a inovação e facilitam o acesso a diferentes mercados, promovendo a sustentabilidade ao longo do desenvolvimento rural.

De acordo com Resende, (2018), o acesso limitado a inovações tecnológicas prejudica a cadeia de valor do alho, especialmente para pequenos agricultores que precisam de inovações e assistência técnica. Isso tem levado à redução ou abandono da produção em muitas regiões tradicionais devido ao atraso tecnológico, degenerescência do alho-semente e aumento das importações. Portanto, é crucial desenvolver um modelo inclusivo de difusão e transferência de tecnologia para ajudar esses produtores a competirem no mercado e contribuir para a autossuficiência do Brasil na produção de alho.

A introdução de tecnologias como o alho-semente livre de vírus, desenvolvido por instituições brasileiras de pesquisa ao longo de mais de 30 anos, tem impulsionado significativamente a produção no país. Grandes produtores no Cerrado, por exemplo, têm alcançado até 25 toneladas por hectare, refletindo um aumento substancial na produtividade (Pinho, 2023). O desenvolvimento dessa tecnologia pela Embrapa levou mais de 30 anos, focando inicialmente na limpeza e identificação de viroses, e posteriormente na transferência da tecnologia para agricultores.

Além disso, a EPAGRI em parceria com instituições de ensino superior tem conduzido uma pesquisa para implementar o Sistema de Plantio Direto de alho em Santa Catarina. Essa iniciativa visa comparar o plantio convencional com o sistema de plantio direto, utilizando plantas de cobertura como milheto, aveia, crotalária e feijão. O objetivo é promover práticas conservacionistas que melhorem a qualidade do solo e reduzam a degradação física provocada pelos métodos intensivos de cultivo tradicionalmente utilizados na região do Meio Oeste catarinense (ANAPA, 2019).

A agricultura sustentável visa aumentar a produtividade e a renda dos pequenos produtores, promover práticas agrícolas resilientes para conservar ecossistemas e melhorar a qualidade do solo. Mudanças no uso da terra, como o desflorestamento, impactam negativamente habitats, água potável e solo, exigindo práticas de manejo adequadas. A agricultura conservacionista, incluindo plantio direto solo estão consórcio de culturas, cobertura do solo, rotação de cultura, terraceamento agrícola, é crucial para enfrentar desafios globais e melhorar a saúde do solo (Bocaleti et al., 2021). Essas práticas não só protegem o meio ambiente, mas são fundamentais para garantir a sustentabilidade a longo prazo da agricultura.

#### **2.4.4 Indicadores de Sustentabilidade na Agricultura Familiar**

Os indicadores de sustentabilidade são ferramentas que quantificam e simplificam informações sobre fenômenos ambientais, sociais e econômicos, tornando sua importância mais clara e compreensível (Viganó *et al.*, 2023). Eles são essenciais para descrever a sustentabilidade de

sistemas, auxiliando na formulação de políticas públicas e na tomada de decisões estratégicas e empresariais. Esses indicadores podem ser ambientais (como qualidade do ar e da água), sociais (como qualidade de vida e distribuição de renda) e econômicos (como padrão de consumo e produção), atuando juntos ou separadamente (Wohlenberg et al., 2020).

A combinação dessas esferas é conhecida como os "três pilares" da sustentabilidade ou *Triple Bottom Line* (TBL). No entanto, segundo Viganó et al. (2023) e (Wohlenberg et al., 2020), desenvolver indicadores que abrangem todas as esferas simultaneamente é desafiador, pois não existe um sistema ou medida universalmente aceitos. Portanto, os indicadores devem ser adaptados de acordo com os objetivos e capacidades da organização.

Apesar da complexidade na mensuração do desenvolvimento sustentável na agricultura e na escassez de estudos para definir claramente este conceito, a implementação de práticas que promovem a sustentabilidade agrícola como a economia de água, a conservação do solo, e adesão à produção biológica, demonstra potencial para resultados positivos (Laurett et al., 2021a).

Segundo Santos & Schmidt (2020), a escolha de indicadores para medir a sustentabilidade agrícola está intimamente ligada ao conceito adotado, mas há falta de consenso tanto na definição quanto na seleção desses indicadores. O conceito de sustentabilidade na agricultura é complexo e não há acordo sobre a definição precisa ou a seleção dos indicadores. Em sua revisão de literatura, esses autores sugerem e utilizam diferentes indicadores, destacando três componentes principais: social, econômico e ecológico. Eles recomendam que a escolha dos indicadores leve em consideração as particularidades locais.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, OCDE (2002), desenvolveu uma proposta abrangente de indicadores agroambientais, mas dada a extensa lista oferecida, é necessário trabalhar com um conjunto mais limitado de indicadores relevantes para objetivos específicos de sustentabilidade em contextos particulares. Para selecionar esses indicadores, a OCDE estabeleceu quatro critérios descritos na Figura 6.

**Figura 6**

*Critérios para indicadores úteis de sustentabilidade OCDE*

<b>Critérios para indicadores úteis de sustentabilidade OCDE</b>	
Relevância política	Os indicadores devem abordar questões importantes para políticas, considerando diferentes perspectivas da sustentabilidade.
Validade analítica	Devem conciliar rigor científico com legitimidade para partes interessadas não científicas.
Acessibilidade aos usuários	Os indicadores devem ser aplicáveis em escalas relevantes para tomadores de decisão.
Mensurabilidade	Devem ser facilmente mensuráveis, com dados disponíveis para monitorar o impacto das políticas

Fonte: Elaborado pela autora a partir de OCDE (2002).

Hein (2019) destaca a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para mensurar o desenvolvimento rural sustentável, reconhecendo que nenhuma disciplina isolada pode explicar completamente a complexidade do mundo real. A integração e a cooperação entre cientistas de diversas áreas são essenciais para o sucesso desses esforços. Nesse sentido, é importante ampliar os esforços para desenvolver indicadores de desenvolvimento rural sustentável aplicados às propriedades rurais em geral.

O recente relatório do Comitê das Nações Unidas para a Segurança Alimentar destacou a necessidade de uma avaliação mais abrangente da agroecologia, incluindo indicadores de desempenho compartilhados que vão além da produtividade. Ao longo das décadas de oitenta e noventa, houve uma proliferação de ferramentas para medir a sustentabilidade agrícola, desde indicadores individuais até índices agregados. Nos últimos anos, os esforços têm se concentrado em abordagens participativas que envolvem os usuários na definição de indicadores significativos ao longo de todo o processo de avaliação, reconhecendo o valor da ciência cidadã nesse contexto (Mottet et al., 2020).

Kruger (2017), identificou na literatura diversos métodos e sistemas de avaliação de desempenho ambiental e de sustentabilidade, conforme demonstrado na Figura 7.

**Figura 7**

*Métodos e sistemas de avaliação de desempenho ambiental e de sustentabilidade*

<b>Método</b>	<b>Princípios</b>	<b>Autores</b>
<i>Driving Force/State/Response (DSR)</i>	– Modelo força matriz-pressão-estado-resposta, é uma matriz que considera indicadores nas dimensões e aspectos econômicos, sociais, institucionais e ambientais, visando dar resposta aos impactos na sociedade.	Friend e Rapport (1979); DSR; DPSIR; OECD (1993); EUROSTAT (2002); <i>United Nations Commission on Sustainable Development</i> (2002)
GAIA	Método de gerenciamento e avaliação de impactos ambientais	Lerípio (2001)
GES	Proposta de gerenciamento empresarial voltado ao desenvolvimento sustentável: condicionais e requisitos	Bello (2001)
MESMIS	<i>Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad</i>	Masera et. al. (1999)
MAIS	Método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional	Oliveira (2002)
IDEA	<i>Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles</i> – Indicadores de Sustentabilidade das Explorações Agrícolas	Vilain (2000, 2008)
SICOGEA	Sistema contábil gerencial ambiental	Pfischer (2004)

Fonte: (Kruger, 2017)

A Ferramenta para Avaliação do Desempenho Agroecológico (TAPE), desenvolvida pela FAO, visa avaliar o uso de práticas agroecológicas e o desempenho dos sistemas agroecológicos em cinco dimensões de sustentabilidade: ambiente, social e cultural, econômica, saúde e nutrição, e governação. O TAPE é uma ferramenta abrangente projetada para ser simples e requerer pouco treinamento e coleta de dados, inspirada na abordagem MESMIS. No entanto, há limitações, como a aplicabilidade mais direta à agricultura familiar em comparação com a agricultura comercial/industrial, e a necessidade de tradução para contextos locais e línguas. Essas adaptações são essenciais para garantir a relevância e a eficácia do TAPE em diferentes cenários agrícolas (Mottet et al., 2020).

Dentre os modelos analisados por Hein (2019), o MESMIS se destacou como o mais utilizado em estudos sobre o desenvolvimento rural sustentável no Brasil. Além disso, foi considerado o mais adequado para a avaliação na agricultura familiar. Assim, o MESMIS foi escolhido pelo autor como parâmetro para validação da metodologia MADERUS (Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável).

A metodologia MADERUS foi desenvolvida por Hein (2019) com base em outras metodologias já estabelecidas e comprovadas, adaptadas para a realidade dos agricultores da agricultura familiar no município de Marechal Cândido Rondon (PR). A Figura 8 demonstra o resumo das variáveis selecionadas desta metodologia.

**Figura 8**

*Resumo das variáveis selecionadas Metodologia MADERUS*

	<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Dimensão</b>
1	Nível de Escolaridade	Nível de Escolaridade das pessoas que não estão em idade escolar.	Social
2	Acesso à Educação	Analisa o acesso das crianças e adolescentes em idade escolar, se estão frequentando a escola e se tem acesso a transporte escolar.	Social
3	Condições de Saúde e Capacidade de Trabalho	Relaciona as condições de saúde dos integrantes da família à capacidade de trabalho nas atividades rurais.	Social e Econômica
4	Acesso à Saúde	Analisa o acesso a consultas e exames médicos, bem como a frequências em que são realizados	Social
5	Produção de autoconsumo	Analisa a produção de alimentos para o autoconsumo.	Social e Econômica
6	Acesso a Bens e Serviços	Verifica com base em uma lista predefinida se a família tem acesso a alguns bens e serviços.	Econômica e Social
7	Condição de Moradia	Verifica a opinião do agricultor sobre como avalia a sua casa, considerando as condições de moradia.	Social
8	Satisfação com o meio rural	Verifica qual o nível de satisfação do agricultor, em aspectos gerais, de qualidade de vida, renda...	Social
9	Continuidade e Sucessão	Analisa a intenção do produtor na continuidade das atividades e a permanência na agricultura, e a existência e interesse de herdeiros em continuar na condição de agricultor.	Social
10	Produtividade	Analisa o volume de produção das atividades, em função de sua capacidade instalada.	Econômica
11	Rentabilidade	Analisa o resultado financeiro (Lucro ou prejuízo) das atividades.	Econômica
12	Recursos Disponíveis	Analisa os recursos disponíveis para as atividades rurais, tais como: tamanho da propriedade, instalações, maquinários, culturas permanentes, açudes. Busca retratar a capitalização da propriedade em bens que contribuem diretamente com a capacidade de gerar renda.	Econômica
13	Fluxo Financeiro	Analisa a frequência em que há a entrada de recursos financeiros.	Econômica
14	Endividamento	Verifica o nível de endividamento relacionado à produção, e pessoal, e se já houve necessidade de se desfazer de bens para a quitação de dívidas.	Econômica
15	Contabilidade e Gestão rural	Verificar o nível de controles contábeis e financeiros adotados pelo agricultor e como os têm utilizado para a gestão.	Econômica e Social
16	Acesso à terra	Verifica a condição de acesso à terra e instalações. Pode ser proprietário e/ou arrendatário, assentado, posseiro...	Econômica

	Variável	Descrição	Dimensão
17	Força de trabalho familiar	Analisa se a mão de obra familiar está sendo suficiente para manter as atividades instaladas.	Social e Econômica
18	Recursos de outras atividades	Verifica se há necessidade de injetar recursos de outras atividades (ou rendas) para a subsistência na atividade rural.	Econômica
19	Qualificação Profissional	Analisa a participação dos integrantes da família em capacitações e treinamentos.	Econômica e Social
20	Assistência Técnica	Verifica se o agricultor recebe assistência técnica para as atividades rurais e/ou ATER.	Econômica e Social
21	Crédito Rural	Verifica se o produtor tem acesso e se utiliza crédito rural, que possui subsídios governamentais.	Econômica
22	Autonomia Gerencial	Avalia a condição do agricultor familiar em poder decidir o que produzir, como produzir, quais atividades realizar em sua propriedade.	Econômica e Social
23	Integração Cívica	Verifica se os integrantes da família possuem documentos pessoais.	Social
24	Adequação Jurídica	Verifica se a propriedade possui a documentação em situação regular.	Econômica
25	Adequação Trabalhista	No caso de haver funcionários contratados, verifica se os direitos trabalhistas estão assegurados.	Econômica e Social
26	Adequação Ambiental	Analisa o cumprimento da legislação ambiental.	Ambiental
27	Recursos Hídricos	Avalia a disponibilidade e a qualidade da água utilizada para o consumo humano e para as atividades produtivas.	Ambiental e Social
28	Tecnologias Sustentáveis	Verifica se na propriedade rural são utilizadas tecnologias denominadas sustentáveis (biodigestores, energia Solar...).	Ambiental e econômica
29	Destinação dos Dejetos	Verifica a produção e destinação de dejetos.	Ambiental
30	Uso de Agrotóxicos	Verifica como têm sido utilizados agrotóxicos na agricultura.	Ambiental
31	Solo: Uso, ocupação e conservação	Visa analisar se o uso do solo para as diversas atividades está de acordo com a sua aptidão	Ambiental
32	Práticas Conservacionistas	Verifica quais práticas conservacionistas são adotadas na propriedade.	Ambiental
33	Associativismo e Acesso a Mercados	Avalia a interação do agricultor com cooperativas, associações e sindicatos relacionados às suas atividades produtivas, bem como os canais de comercialização da sua produção.	Econômica

Fonte: Adaptado de Hein (2019)

Feitosa Filho *et al.* (2023) explicam que Hein (2019) adotou uma escala de sustentabilidade padrão para todas as variáveis, variando entre -1 e 1, onde -1 representa uma condição insustentável, 0,5 indica uma tendência para a sustentabilidade, 0 representa uma fase de transição, -0,5 indica uma tendência para a insustentabilidade e -1 indica uma condição insustentável.

A metodologia MADERUS é justificada pelo seu embasamento teórico e pela seleção de 33 variáveis com parâmetros predefinidos, o que dispensa modificações substanciais pelo pesquisador. Ela oferece uma planilha eletrônica para tabulação de dados do questionário, facilitando a coleta e análise dos dados, além de permitir a conversão para formatos compatíveis com softwares de

estatística. Porém, um ponto negativo identificado está na atribuição de notas para algumas variáveis, como rentabilidade e produtividade (Hein, 2019).

Segundo Hein (2019), outro ponto positivo da metodologia MADERUS é a utilização de imagens de satélite para complementar as informações obtidas pelo questionário e observação assistemática na propriedade rural.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia científica desempenha um papel fundamental em qualquer pesquisa, uma vez que delinea o caminho pelo qual o conhecimento é adquirido, as informações são coletadas e analisadas e os resultados são obtidos. Ela fornece a estrutura lógica e os procedimentos necessários para alcançar os objetivos da pesquisa de forma confiável e rigorosa (Kovačić-Popović, 2021).

Neste capítulo, foram apresentados os métodos e técnicas adotados para investigar a questão de pesquisa e atingir os objetivos propostos. Cada decisão metodológica foi justificada e detalhada, de modo a oferecer uma compreensão abrangente do processo de pesquisa, desde a coleta de dados até a análise e interpretação dos resultados.

#### 3.1 ABORDAGEM, OBJETIVOS, PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

No processo de planejamento de um projeto de pesquisa, os pesquisadores devem fazer escolhas fundamentais sobre a abordagem metodológica que guiará seu estudo. Conforme enfatizado por Creswell (2010), a seleção do tipo de projeto é uma decisão complexa que envolve a consideração cuidadosa de várias variáveis, incluindo o problema de pesquisa, a experiência dos pesquisadores e o público-alvo, para garantir que a metodologia escolhida seja a mais apropriada para atender aos objetivos do estudo.

A pesquisa aplicada, conforme definida por Gil (2017), concentra-se na abordagem e na resolução de desafios práticos identificados na sociedade em que os pesquisadores estão inseridos. Seu objetivo central é aplicar o conhecimento científico para encontrar soluções efetivas para problemas do mundo real, o que geralmente resulta em melhorias nas condições sociais, econômicas, ambientais ou de saúde e contribui para o desenvolvimento e o bem-estar das comunidades e da sociedade em geral.

No contexto deste projeto, a pesquisa adotou uma abordagem aplicada. Isso significa que ela se baseou em conhecimento pré-existente na literatura e na experiência prática para avaliar o impacto e os resultados das práticas sustentáveis na agricultura familiar. Essa pesquisa aplicada teve o propósito de oferecer soluções concretas para desafios do mundo real e foi relevante para orientar a tomada de decisões práticas no âmbito da agricultura familiar.

Creswell (2010), destaca a pesquisa qualitativa como uma abordagem diversificada e rica, capaz de explorar a complexidade do mundo real por meio de dados textuais e imagens. Esta

abordagem foi descritiva, não estatística, enfatizando sua flexibilidade para lidar com dados complexos em várias áreas de estudo.

A opção pela pesquisa qualitativa neste estudo implicou uma compreensão profunda do problema, examinando minuciosamente as ideias, motivações e atitudes dos envolvidos na agricultura familiar em relação às práticas sustentáveis. Essa abordagem permitiu uma exploração detalhada e uma compreensão mais profunda dos fenômenos estudados.

As pesquisas descritivas têm como principal objetivo a descrição das características de uma determinada população ou fenômeno, com a possibilidade de identificar relações entre variáveis. Elas são frequentemente realizadas com objetivos profissionais e podem, em alguns casos, buscar entender a natureza dessas relações, aproximando-se das pesquisas explicativas. Além disso, algumas pesquisas, embora inicialmente classificadas como descritivas, podem oferecer uma nova perspectiva sobre o problema, assemelhando-se às pesquisas exploratórias (Gil, 2017).

Esta pesquisa foi classificada como descritiva o que significa que seu objetivo principal foi observar, registrar e analisar os fenômenos relacionados às práticas sustentáveis na agricultura familiar. A pesquisa teve como propósito determinar posteriormente os efeitos e resultados dessas práticas, fornecendo uma visão clara dos aspectos do problema em estudo.

A pesquisa bibliográfica é conduzida com base em material previamente publicado, que pode incluir livros, revistas, jornais, teses, dissertações e conteúdo disponível online. A pesquisa documental é semelhante à pesquisa bibliográfica, mas utiliza documentos diversos criados com diferentes propósitos, como registros, autorizações e comunicações. Ambas as abordagens são valiosas para reunir informações existentes (Gil, 2017).

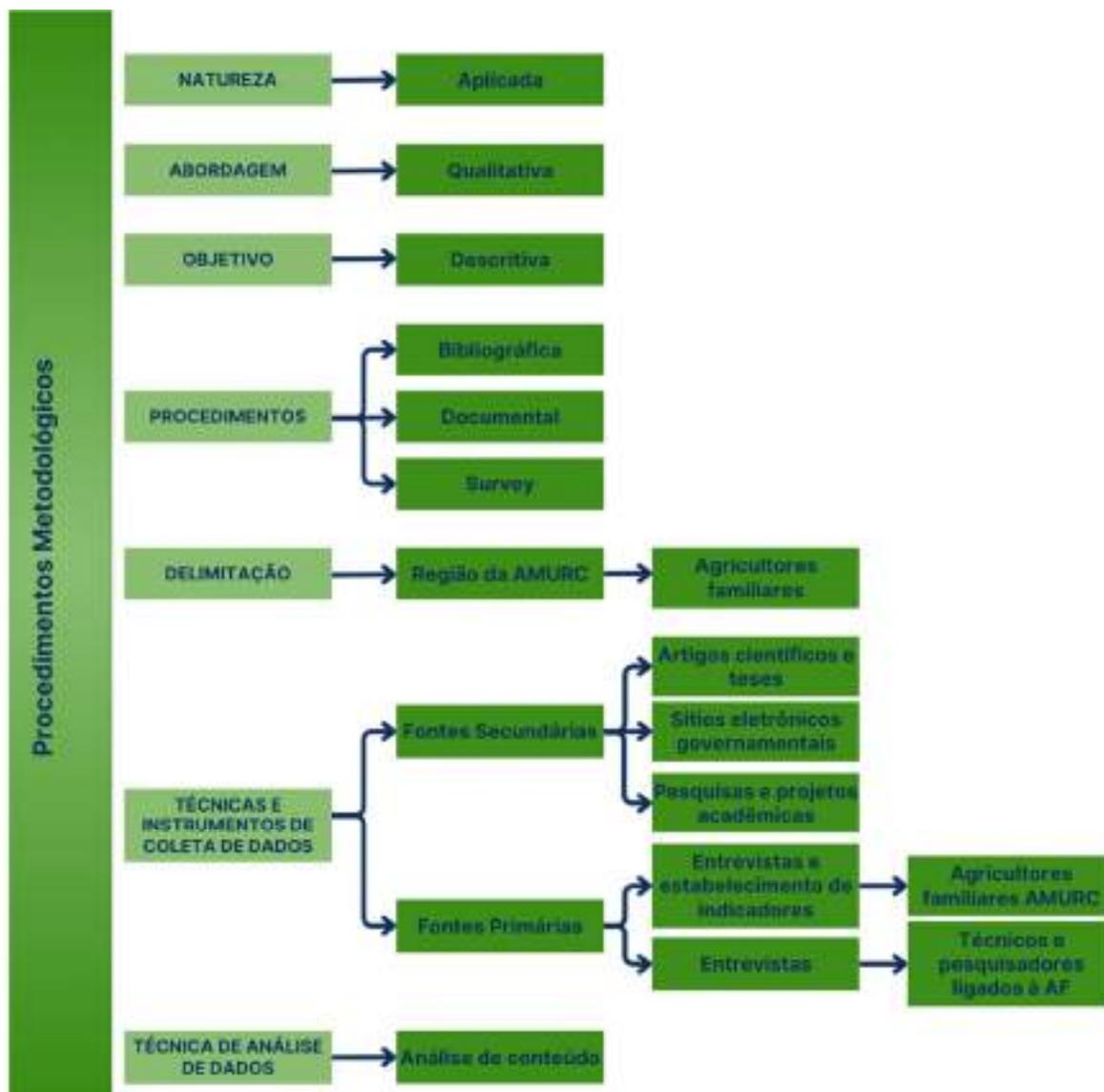
Ademais, Gil (2017) explica que os levantamentos (*survey*) são pesquisas que envolvem a coleta direta de informações de um grupo de pessoas por meio de questionários ou entrevistas. Esses dados são então analisados quantitativamente para obter conclusões. Levantamentos são mais adequados para estudos descritivos do que explicativos devido à natureza direta dos dados coletados.

Neste caso, envolveram abordagens bibliográficas, documentais e de levantamento (*survey*). Isso significa que informações foram coletadas de fontes bibliográficas, documentos diversos, pesquisa de campo com agricultores familiares e outros atores relacionadas ao tema. A abordagem de levantamento permitiu obter dados detalhados sobre as perspectivas e experiências dos participantes em relação às práticas sustentáveis na agricultura familiar, fornecendo uma análise abrangente do problema.

A Figura 9 ilustra a metodologia aplicada à esta pesquisa.

Figura 9

Procedimentos Metodológicos



Fonte: Elaborado pela autora.

Essas decisões metodológicas foram tomadas para garantir que a pesquisa fosse apropriada para alcançar os objetivos propostos e fornecer uma compreensão profunda e abrangente das práticas sustentáveis na agricultura familiar e de seu impacto.

## 3.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

### 3.2.1 Descrição do local e população em estudo

Segundo os indicadores de desempenho da Epagri (Toresan et al., 2023), em Santa Catarina predomina a agricultura familiar, onde são aproximadamente 500 mil pessoas envolvidas no cultivo de quase dois milhões de hectares de lavouras, 970 mil hectares de florestas e dezenas de milhares de criações animais. Além disso, conforme a Tabela 4, o sistema do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) traz informações de produtores com Declaração de aptidão ao PRONAF (DAP) ativos e inativos.

**Tabela 4**

*Número de produtores com Declaração de aptidão ao PRONAF na região do Contestado*

Município	DAP Total	DAP ativos	DAP Inativos
Curitibanos	1140	266	874
Frei Rogério	687	234	453
Ponte Alta do Norte	51	8	43
Santa Cecília	276	31	245
São Cristóvão do Sul	83	12	71
Total	2237	551	1686

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do DAP/MDA em 24/10/2023.

O DAP (Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) é o requisito para que os agricultores familiares e cooperativas acessem políticas públicas, como crédito, seguro rural e comercialização do governo. O elevado número de DAP inativos se deve à transição para o CAF (Cadastro da Agricultura Familiar), sendo que os cadastros DAP válidos serão considerados dentro do prazo de validade estabelecido no documento. Problemas na transição para o CAF levaram o governo a prorrogar o prazo, devido a instabilidades no sistema.

Nesse sentido, a população deste estudo consistiu em produtores agrícolas enquadrados na agricultura familiar, atendendo aos requisitos da Lei 11.326/2006. Esses produtores estão estabelecidos nos municípios que compreendem a região do Contestado, que inclui os municípios de Curitibanos, Frei Rogério, Ponte Alta do Norte, Santa Cecília e São Cristóvão do Sul, conforme demonstra a Figura 10.

Figura 10

Municípios pertencentes à Região do Contestado



Fonte: <https://www.fecam.org.br/interativo/> 23/10/2023

A escolha da região do Contestado baseou-se na relevância da agricultura familiar nessa área, onde a produção de alho é significativa e historicamente importante para a economia local. O cultivo de alho tem desempenhado um papel crucial na melhoria da renda e na sustentabilidade das famílias de agricultores, tornando-se um setor econômico de destaque na região.

Toresan *et al.* (2022), afirmam que a cultura do alho em Santa Catarina ganhou crescente importância a partir da década de 1960, quando agricultores da região de Curitibanos iniciaram o plantio comercial dessa hortaliça. Essa atividade não apenas trouxe uma nova perspectiva econômica e produtiva para muitas famílias de agricultores, mas desempenhou um papel fundamental no impulso da economia regional, que enfrentava uma séria crise no setor madeireiro.

Com o crescimento da produção de alho, o Estado de Santa Catarina tornou-se uma referência nacional na pesquisa, no desenvolvimento de tecnologias e na assistência técnica, desempenhando um papel fundamental na organização e estruturação da cadeia produtiva e no aumento da renda gerada por essa atividade. Outro marco histórico é a introdução pioneira da produção de alhos nobres, que hoje desfrutam de excelente aceitação no mercado devido à sua qualidade excepcional (Toresan *et al.*, 2022). Os autores ainda revelam que os municípios catarinenses de maior expressão na produção são Frei Rogério, Fraiburgo, Lebon Régis e Curitibanos. Na safra 2020, na Microrregião de Curitibanos foram plantados 985 hectares, correspondendo a 58,38% da área com produção de 8.550,5 toneladas. Ademais, diferentemente das regiões centrais do país, onde a produção é realizada em áreas maiores, a produção de alho em Santa Catarina permanece sendo produzida em pequenas áreas e basicamente por agricultores familiares.

### 3.2.2 Cálculo do tamanho de amostra e processo de amostragem

Com base nos dados da Epagri de 24/10/2023, demonstrados na Tabela 5, os municípios de Curitiba e Frei Rogério apresentam aproximadamente 674 estabelecimentos agropecuários familiares, sendo que 317 são produtores de alho. Ou seja, 55,56% dos produtores familiares de Curitiba e 43,93% dos produtores familiares de Frei Rogério produzem alho na região.

**Tabela 5**

*Estabelecimentos agropecuários de agricultura familiar*

Município	Alho	Total
Curitiba	100	180
Frei Rogério	217	494
Total	317	674

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da EPAGRI em 24/10/2023

Diante destas informações apresentadas, a população desta pesquisa consistiu em aproximadamente 317 agricultores familiares que se dedicam à produção de alho na região do Contestado. Para este estudo foi utilizada uma amostra não-probabilística intencional, onde os casos são selecionados de forma deliberada com base no discernimento do pesquisador, conforme descrito por Silva & Menezes (2005). A escolha dessa abordagem se justificou pelo fato de que a representatividade não é o principal objetivo da pesquisa, mas sim a obtenção de *insights* qualitativos e informações detalhadas sobre as práticas sustentáveis aplicadas à agricultura familiar na região.

A amostra da pesquisa foi composta de dois blocos de agricultores familiares nos dois municípios mais expressivos da região, Curitiba e Frei Rogério. Cada bloco inclui: 5 (cinco) agricultores dedicados à produção de alho (nomeados A1, A2, A3, A4 e A5) e 5 (cinco) agricultores que cultivam uma variedade de produtos ou que já produziram alho (nomeados A6, A7, A8, A9 e A10).

Os agricultores foram selecionados por meio de contato com as cooperativas e as associações de produtores de agricultura familiar desses municípios. Entre as entidades envolvidas estão a Cooperativa de Agricultores Familiares de Curitiba e Região (Coper Planalto Sul), a Cooperativa Ecológica Regional da Agricultura Familiar (COPERAF) de Frei Rogério, a Cooperativa Regional Agropecuária do Meio Oeste Catarinense (COPAR) e a Cooperativa os Assentados da Região do Contestado (COOPERCONTESTADO). Essas cooperativas indicaram os agricultores familiares

interessados e disponíveis para contribuir com a pesquisa, de acordo com as especificidades informadas, quanto às culturas produzidas.

A escolha desse tamanho de amostra considerou que, para uma abordagem qualitativa, não se busca representatividade estatística, mas sim uma compreensão aprofundada e rica das práticas adotadas pelos agricultores familiares. Buscou-se obter uma diversidade de perspectivas e experiências que permitissem explorar amplamente os diferentes aspectos relacionados à sustentabilidade a agricultura familiar da região. A seleção de dez agricultores, divididos igualmente entre os produtores de alho e os que cultivam culturas diversificadas, permitiu comparar e contrastar as práticas sustentáveis entre esses dois grupos, enriquecendo ainda mais a análise qualitativa.

Para garantir a relevância e a qualidade dos dados coletados, a pesquisa aplicou critérios de exclusão aos participantes. Agricultores que não demonstraram interesse ou disponibilidade para participar das entrevistas e fornecer informações detalhadas sobre suas práticas agrícolas.

Agricultores com menos de cinco anos de experiência na produção de alho ou em culturas diversificadas foram excluídos, assegurando que os participantes tenham conhecimento e práticas estabelecidas. A exclusão de agricultores com pouca experiência na cultura do alho é justificada para evitar percepções limitadas ou enviesadas, muitas vezes influenciadas por condições sazonais ou climáticas específicas, e para garantir a coerência com os objetivos da pesquisa. Como o estudo busca avaliar práticas consolidadas e a sustentabilidade em longo prazo, é essencial contar com participantes que tenham um histórico suficiente na atividade, assegurando a obtenção de dados consistentes e representativos da realidade produtiva.

Ademais, agricultores localizados fora dos dois municípios mais expressivos da região do Contestado, definidos pela pesquisa, foram excluídos para manter a coesão geográfica da amostra. Agricultores que utilizam exclusivamente métodos de produção não relacionados à agricultura familiar ou que empregam práticas agrícolas industriais em larga escala foram excluídos, pois a pesquisa foca na agricultura familiar sustentável. O agricultor que participou da entrevista piloto foi excluído da amostra.

Além da amostra de agricultores, foram entrevistados 6 (seis) técnicos e pesquisadores (nomeados T1, T2 e T3, T4, T5 e T6) para enriquecer a análise qualitativa. A seleção desses profissionais foi baseada em suas experiências e conhecimentos sobre práticas sustentáveis e agricultura familiar na região do Contestado. As entidades incluem: EPAGRI, Universidade Federal de Santa Catarina (Campus de Curitibanos) e das próprias cooperativas anteriormente mencionadas.

Foram excluídos os técnicos e pesquisadores sem experiência comprovada em práticas sustentáveis e agricultura familiar na região foram excluídos, garantindo a pertinência e profundidade das análises qualitativas. Esses critérios de exclusão são essenciais para assegurar que a amostra selecionada seja representativa das práticas sustentáveis na agricultura familiar da região, proporcionando dados relevantes e consistentes para a pesquisa.

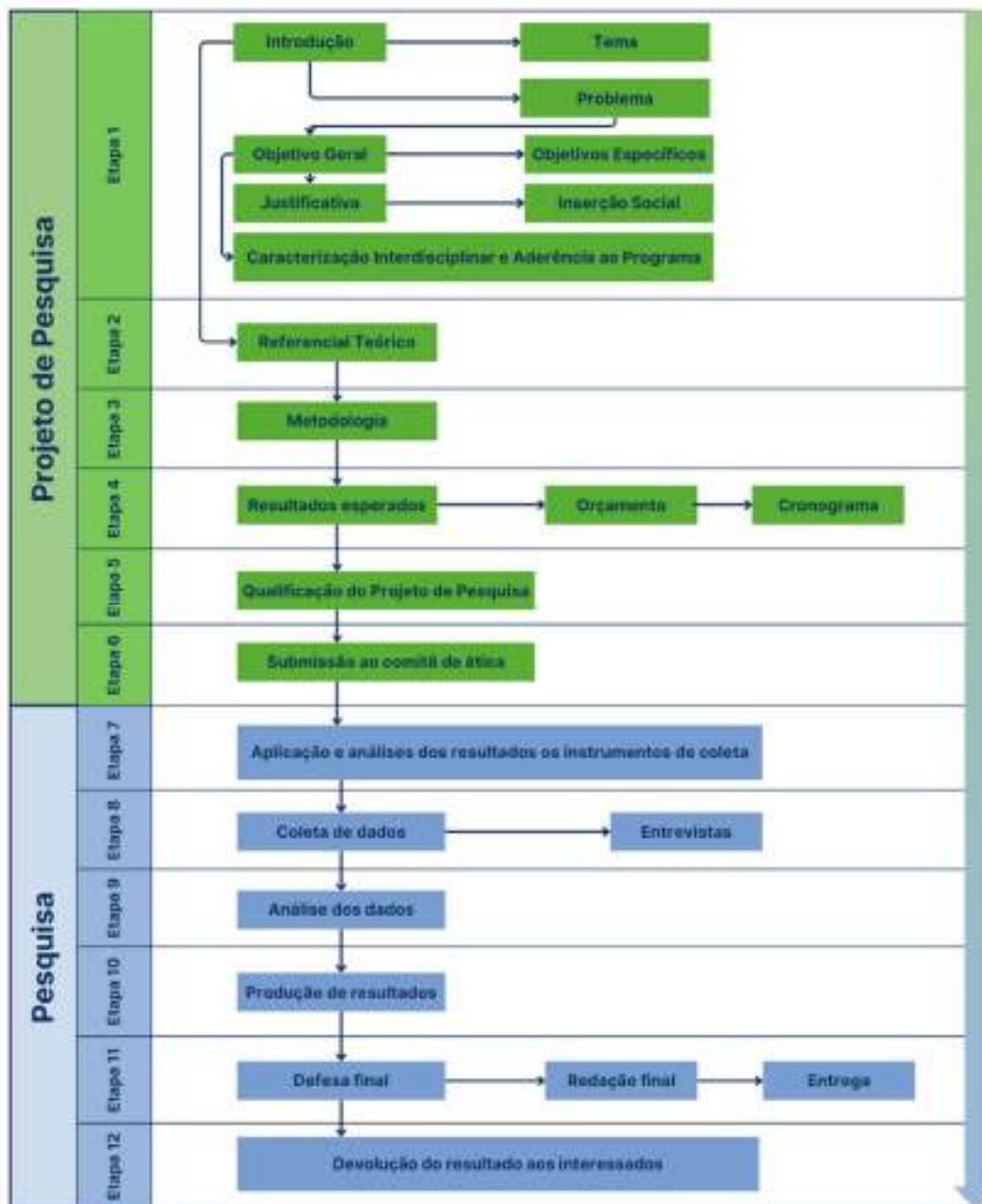
### 3.2.3 Etapas da pesquisa

A pesquisa foi estruturada em doze etapas, cada uma com suas atividades específicas e prazos determinados, permitindo um desenvolvimento sistemático e organizado.

A Figura 11 apresenta o roteiro da pesquisa, detalhando as fases que foram seguidas desde o início do projeto até a apresentação dos resultados.

Figura 11

Roteiro da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

A Etapa 1 consistiu na elaboração da parte introdutória do projeto, onde foram abordados a introdução, definição do tema, formulação do problema de pesquisa, estabelecimento dos objetivos geral e específicos, justificativa, inserção social, caracterização interdisciplinar e adequação ao programa de pós-graduação. Este processo ocorreu entre abril e julho de 2023 e incluiu o início da

busca por fontes em bases de dados relevantes, além da organização geral do projeto, atividades que foram realizadas até a Etapa 3.

Na Etapa 2, que se concentrou na elaboração do referencial teórico, a pesquisa avançou entre agosto de 2023 e março de 2024, durante a qual foram consultadas diversas fontes teóricas e realizadas as revisões bibliográficas necessárias para embasar a pesquisa. Em seguida, a Etapa 3 foi dedicada à definição da metodologia de pesquisa, e ocorreu entre outubro de 2023 e março de 2024, juntamente com a Etapa 4, que consistiu na formulação dos resultados esperados da pesquisa.

A Etapa 5 foi marcada pela banca de qualificação da pesquisa, realizada no dia 12 de abril de 2024, às 14h, na Universidade do Contestado, Campus Curitibaanos, onde foram apresentados os avanços do projeto até aquele momento. As Etapas 7 e 8 foram dedicadas à aplicação e análise dos instrumentos de coleta, bem como à coleta de dados primários, atividades que ocorreram entre junho e setembro de 2024.

A partir de outubro de 2024, deu-se início à Etapa 9, focada nas análises de dados, enquanto a Etapa 10 envolveu a produção dos resultados e considerações finais da pesquisa. Nesta etapa será elaborado um manual eletrônico (*e-book*) com recomendações e estratégias na sustentabilidade da cultura do alho na agricultura familiar da região do Contestado. Este manual será voltado aos agricultores familiares e, portanto, adotará uma linguagem acessível, acompanhada de figuras e ilustrações que facilitem o entendimento por qualquer interessado, promovendo assim a disseminação de práticas sustentáveis na produção agrícola da região.

Por fim, as Etapas 11 e 12 incluem a defesa final, redação e entrega da versão final do trabalho, assim como a devolução dos resultados obtidos aos interessados, completando o ciclo da pesquisa.

### 3.3 PROCESSO DE COLETA DE DADOS

A estratégia de coleta de dados deste estudo foi fundamentada na abordagem de Yin (2001), que defende o uso de múltiplas fontes de evidência para promover investigações convergentes, um processo conhecido como triangulação e corroboração. Essa abordagem busca aumentar a confiabilidade dos dados e a validade das conclusões, ao combinar diferentes perspectivas.

Foram utilizadas, nesta pesquisa, tanto fontes de dados secundários quanto primários. Os dados secundários foram obtidos por meio da análise de artigos científicos, documentos técnicos de instituições que prestam assistência técnica aos produtores e publicações de organizações governamentais ligadas ao setor agrícola. Esses dados proporcionaram um panorama abrangente das práticas agrícolas, com foco na produção de alho e na agricultura familiar.

A coleta de dados secundários sobre as práticas sustentáveis aplicadas à agricultura familiar foi conduzida em três etapas principais, detalhadas na Figura 12.

**Figura 12**

*Procedimentos para coleta de dados secundários*

Procedimento	Descrição
Seleção dos artigos, teses e documentos	Os artigos e teses serão pesquisados através de buscas em bases de dados acadêmicas, sendo que os termos de buscas serão definidos para identificar os artigos que tratam de práticas sustentáveis que possam ser aplicadas à agricultura familiar na região do Contestado; já os documentos e publicações de organizações governamentais serão buscadas em sítios eletrônicos das entidades ou juntamente nos escritórios locais e regionais.
Filtragem dos artigos	Os artigos serão selecionados a partir da leitura de seus resumos e, quando necessário, do documento completo. Os critérios de filtragem incluirão aspectos para data da publicação, qualidade metodológica e relevância com o tema.
Avaliação da representatividade dos artigos	Este momento é importante para avaliar a representatividade dos artigos selecionados, ou seja, determinar se os artigos abrangem uma variedade de perspectivas e achados na área da agricultura familiar e suas práticas sustentáveis.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Creswell (2010).

Inicialmente, foram selecionados artigos, teses e documentos por meio de buscas em bases de dados acadêmicas como Periódicos CAPES, *Web of Science* e *Scopus*, além de sites de organizações de pesquisa e governamentais, como EMBRAPA, CONAB, IBGE e EPAGRI. A seleção dos artigos considerou termos de busca relacionados às práticas sustentáveis e sua aplicabilidade à agricultura familiar na região do Contestado. Os documentos foram filtrados com base na leitura de resumos e, quando necessário, do texto completo, utilizando critérios como data de publicação, qualidade metodológica e relevância temática. A avaliação da representatividade dos artigos garantiu que a amostra abarcasse diferentes perspectivas e achados relevantes.

As informações foram organizadas em planilhas e catalogadas com o auxílio do *software* Rayyan, uma ferramenta online gratuita voltada para a seleção de referências em revisões sistemáticas. Esse recurso permitiu otimizar a análise e a categorização dos dados. Para gerenciar as referências bibliográficas de forma eficiente, foi utilizado o *software* Zotero, que facilita o armazenamento, citação e geração automática de bibliografias.

Por outro lado, os dados primários foram coletados diretamente no campo, através de entrevistas e observações realizadas com agricultores familiares da região do Contestado, que se dedicam à produção de alho e a outras culturas diversificadas, e profissionais que prestam assistência

técnica aos produtores, representantes de associações da região voltadas ao cultivo de alho e docentes e pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus de Curitibaanos.

O processo de coleta dos dados primários seguiu um protocolo proposto por Creswell (2010) que sugere uma abordagem estruturada para garantir a obtenção de informações detalhadas e relevantes. Essas entrevistas foram fundamentais não apenas para colher opiniões qualificadas, mas para oferecer *insights* significativos que aumentaram a validade científica do projeto. Além disso, permitiram uma análise mais próxima da realidade dos agricultores, revelando os desafios e as oportunidades que enfrentam no dia a dia da agricultura familiar.

O procedimento de contato com os participantes e coleta de dados foi realizado de forma estruturada. Inicialmente, a pesquisadora estabeleceu contato com as cooperativas e associações de produtores de agricultura familiar na região do Contestado, especificamente a Coper Planalto Sul, COPERAF, COPER CONTESTADO e COPAR. Essas entidades foram responsáveis por indicar agricultores familiares, representantes das associações, cooperativas e pesquisadores interessados e disponíveis para participar da pesquisa. A partir dessas indicações, foram selecionados dois blocos de agricultores, cada um composto por cinco produtores de alho e cinco de culturas diversificadas. Os agricultores indicados foram contatados diretamente para confirmar seu interesse e disponibilidade.

Foram realizadas entrevistas com os agricultores selecionados para coletar informações detalhadas sobre suas práticas agrícolas, com foco na sustentabilidade. As entrevistas foram agendadas em horários convenientes para os agricultores e ocorreram presencialmente, na sede das cooperativas. Além dos agricultores, técnicos e pesquisadores com experiência em práticas sustentáveis e agricultura familiar foram entrevistados. Esses profissionais foram escolhidos em instituições como a EPAGRI, a Universidade Federal de Santa Catarina e as cooperativas envolvidas.

Os dados coletados nas entrevistas foram registrados e analisados qualitativamente para identificar padrões e práticas sustentáveis. A análise se concentrou em comparar as práticas entre produtores de alho e de outras culturas, além de avaliar a sustentabilidade das práticas agrícolas na região. Este procedimento garantiu a coleta de dados abrangente e relevante, permitindo uma análise detalhada das práticas sustentáveis na agricultura familiar na região do Contestado.

Os questionamentos aplicados nas entrevistas foram desenhados para capturar informações que permitissem a avaliação do sistema de produção dos agricultores familiares, considerando o *Triple Bottom Line*. A metodologia de avaliação utilizada foi adaptada da Metodologia MADERUS (Metodologia para Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável para Unidades de Produção da Agricultura Familiar), desenvolvida por Luiz Alves Feitosa Filho em sua tese de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável.

A aplicação da metodologia MADERUS teve como objetivo fornecer uma visão abrangente e detalhada sobre as práticas sustentáveis adotadas pelos agricultores familiares, considerando múltiplas dimensões do desenvolvimento rural sustentável. A adaptação e redução das perguntas do questionário da metodologia se justificou pela necessidade de focalizar a análise no contexto específico da cultura do alho na agricultura familiar na Região do Contestado. Por mais que a metodologia original seja abrangente, contemplando 52 questões e 33 indicadores das dimensões social, ambiental e econômica, a pesquisa em questão não visou explorar cada um desses indicadores individualmente. Ao invés disso, a intenção foi fornecer uma avaliação geral e qualitativa da sustentabilidade dessa cultura, alinhando-se com o modelo *Triple Bottom Line* (TBL) para compreender melhor como a produção de alho impacta o desenvolvimento rural sustentável.

Dessa forma, simplificar e unificar as perguntas foi essencial para evitar redundâncias e facilitar a aplicação e análise dos dados no campo, sem perder o foco nos aspectos essenciais que afetam a sustentabilidade (social, ambiental e econômica). Ao reduzir o questionário, a pesquisa se tornou mais acessível aos agricultores familiares, o que potencializou a coleta de dados mais relevantes e contextualmente apropriados.

No entanto, conforme apontado por Hein (2019), uma das dificuldades encontradas na sua aplicação estava relacionada à avaliação das variáveis financeiras e patrimoniais, em função do receio ou constrangimento dos agricultores em compartilhar essas informações. Ainda, muitos agricultores não mantêm registros financeiros confiáveis, o que dificulta uma análise precisa dessas variáveis.

Diante dessas limitações, nesta pesquisa optou-se por não abordar as variáveis financeiras e patrimoniais, concentrando-se nas variáveis rentabilidade e produtividade. Essas variáveis foram escolhidas por serem mais acessíveis e representativas para avaliar a viabilidade econômica dos sistemas de produção na agricultura familiar, sem expor os agricultores a situações constrangedoras.

Seguindo a recomendação de Creswell (2010), as entrevistas com os técnicos foram conduzidas com base em um protocolo estruturado, conforme o roteiro apresentado na Figura 13, que abrange perguntas-chave e tópicos direcionados a cada grupo de entrevistados. O objetivo foi obter tanto as perspectivas técnicas dos especialistas quanto as experiências das práticas dos agricultores.

**Figura 13**

*Procedimentos para entrevistas com técnicos e pesquisadores*

<b>Procedimento</b>	<b>Descrição</b>
Natureza semiestruturada das entrevistas	Fornecem um equilíbrio entre a flexibilidade das respostas e a capacidade de focar em tópicos de interesse. Além disso, permite que os entrevistadores se adaptem à resposta dos especialistas e explorem as questões relevantes em profundidade.
Abordagem presencial	A realização das entrevistas de forma presencial poderá facilitar a comunicação direta e a troca de informações. Serão realizados os agendamentos adequados com os entrevistados para garantir a logística e a disponibilidade de ambas as partes.
Roteiro da entrevista	Roteiro para a entrevista com a finalidade de manter a entrevista focada nos objetivos da pesquisa, enquanto permite que os especialistas compartilhem seus conhecimentos e opiniões de forma mais livre.
Consentimento e gravação	Antes da gravação das entrevistas, serão solicitadas as devidas autorizações formais dos entrevistados. Isso garantirá que a pesquisa seja ética e cumpra com as normas de proteção de dados e privacidade. Além disso, as gravações serão valiosas para capturar as nuances das respostas e revisar as informações posteriormente.
Coleta de documentos	Coleta de documentos com informações de projetos e resultados de práticas sustentáveis será uma prática complementar valiosa. Esses documentos podem enriquecer a pesquisa e fornecer dados concretos para a análise.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Creswell (2010).

Os procedimentos adotados para a condução das entrevistas com os agricultores seguiram da mesma forma as sugestões metodológicas de Creswell (2010). Essas diretrizes asseguraram a aplicação de um protocolo estruturado e consistente em todas as entrevistas, promovendo a coleta de dados ricos e comparáveis. A Figura 14 apresenta de maneira detalhada o roteiro das entrevistas.

**Figura 14**

*Procedimentos para entrevistas com agricultores familiares*

<b>Procedimento</b>	<b>Descrição</b>
Natureza semiestruturada das entrevistas	Fornecem um equilíbrio entre a flexibilidade das respostas e a capacidade de focar em tópicos de interesse. Além disso, permite que os entrevistadores se adaptem à resposta dos agricultores familiares e explorem as questões relevantes em profundidade.
Abordagem presencial	A realização das entrevistas de forma presencial poderá facilitar a comunicação direta e a troca de informações. Serão realizados os agendamentos adequados com os entrevistados para garantir a logística e a disponibilidade de ambas as partes.
Roteiro da entrevista	Será preparado um roteiro para a entrevista com a finalidade de manter a entrevista focada nos objetivos da pesquisa, enquanto permite que os especialistas compartilhem seus conhecimentos e opiniões de forma mais livre.
Consentimento e gravação	Antes da gravação das entrevistas, serão solicitadas as devidas autorizações formais dos entrevistados. Isso garantirá que a pesquisa seja ética e cumpra com as normas de proteção de dados e privacidade. Além disso, as gravações serão valiosas para capturar as nuances das respostas e revisar as informações posteriormente.
Teste de aplicação	Nessa fase será realizado um teste da aplicação das entrevistas com a finalidade de garantir que os questionamentos estejam em uma linguagem clara, concisa, que não haja indução às respostas e garanta a segurança e a confidencialidade do entrevistado.
Observações de campo	A combinação de entrevistas com observações de campo será uma estratégia eficaz para obter uma compreensão mais completa do contexto. Espera-se verificar os gestos, comunicação manual, reações e comportamentos no momento da entrevista e, que em alguns momentos poderão não ser registrados e percebidos em suas falas.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Creswell (2010).

Essa abordagem abrangente no processo de coleta de dados teve como finalidade garantir que a pesquisa fosse robusta, permitindo uma compreensão profunda das práticas sustentáveis aplicadas pelos agricultores familiares na região do Contestado. Ao adaptar a metodologia MADERUS e focar em variáveis relevantes e acessíveis, o estudo visou oferecer contribuições significativas tanto para a academia quanto para as políticas públicas voltadas ao fortalecimento da agricultura familiar.

O projeto de pesquisa foi submetido previamente a avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UNIPLAC e seguiu os pressupostos previstos na Resolução CNS 510/2016 do Plenário do Conselho Nacional de Saúde. O número do protocolo de submissão do projeto é CCAE: 80189824.7.0000.5368 e o número do comprovante de envio do projeto 058105/2024, no dia 23 de maio de 2024. O projeto foi aprovado no dia 12 de agosto de 2024, sob o Parecer nº 7.001.068.

### 3.4 PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados é um procedimento fundamental na pesquisa científica, na qual as evidências coletadas são examinadas, categorizadas, classificadas e, em alguns casos, recombinações (Yin, 2001). De acordo com o autor, esse processo desempenha um papel crucial após a coleta de dados, pois visa organizar e resumir os dados de maneira que forneçam respostas ao problema de pesquisa. A análise e interpretação dos dados estão interligadas, mas diferem em seus objetivos, com a análise focando na organização dos dados para responder ao problema de pesquisa e a interpretação buscando atribuir significado mais amplo às respostas à luz do conhecimento prévio (Gil, 2008).

Em pesquisas de campo, que frequentemente utilizam uma variedade de técnicas de coleta de dados, a análise tende a ser predominantemente qualitativa (Gil, 2017). Ainda segundo o autor, essa abordagem flexível permite explorar os dados de maneira mais aprofundada e contextualizada, levando em consideração a natureza dos dados coletados o tamanho da amostra, os instrumentos da pesquisa e as bases teóricas que orientaram a pesquisa.

A metodologia da pesquisa apresentada seguiu uma abordagem qualitativa de análise de conteúdo, conforme as orientações de Bardin (1977); Sousa & Santos (2020), focando na interpretação e significação dos dados obtidos a partir das entrevistas com os sujeitos da pesquisa. Essa metodologia foi estruturada em três etapas fundamentais: Pré-Análise, Exploração do Material e Tratamento dos Resultados, Inferências e Interpretação. A análise foi realizada em várias fases, que visam explorar os dados de maneira rigorosa e sistemática, garantindo uma compreensão profunda das dimensões social, econômica e ambiental envolvidas na produção de alho na agricultura familiar.

Iniciou-se com as transcrições das entrevistas gravadas. Isso envolveu a transformação das gravações em texto escrito, considerando as observações realizadas com o intuito de garantir que todos os detalhes fossem capturados. Para as transcrições foi utilizado o Tactiq, uma ferramenta de inteligência artificial (IA) desenvolvida para transcrições automáticas em reuniões online.

Nas próximas etapas foram utilizadas ferramentas como planilhas e o QDA Miner, que é um pacote de software de análise de dados qualitativos para codificação, anotação, recuperação e análise de pequenas e grandes coleções de documentos e imagens.

Na fase de pré-análise, iniciou-se com a leitura flutuante, que consiste em uma leitura ampla das entrevistas, com o intuito de se familiarizar com o conteúdo e identificar ideias iniciais relevantes para a pesquisa. A partir dessa leitura, foi realizada a escolha dos trechos, que envolveu a seleção das partes mais significativas das entrevistas, seguindo as regras da exaustividade, para garantir que

nenhum dado relevante fosse deixado de fora, da homogeneidade, para permitir comparações entre os documentos, e da pertinência, assegurando que os trechos escolhidos estivessem alinhados com os objetivos da pesquisa.

Com base nessa seleção, ocorreu a reformulação dos objetivos, ajustando-os conforme a análise avançava, à medida que novas descobertas surgiam. Por fim, foi realizada a elaboração de indicadores, que consistiu na definição de categorias e indicadores temáticos extraídos das entrevistas, os quais serviram para guiar as fases subsequentes da análise.

Na fase de exploração do material, a análise seguiu com a categorização e codificação dos dados. Na categorização, os trechos das entrevistas foram agrupados em categorias iniciais que facilitam a interpretação do conteúdo. Durante esse processo, foram identificadas 47 categorias iniciais, que, posteriormente, foram reorganizadas e agrupadas em 4 categorias intermediárias. Essas categorias intermediárias passaram a refletir os diversos aspectos abordados nas entrevistas, abrangendo questões sociais, econômicas e ambientais que emergiram das falas dos entrevistados.

Em seguida, na codificação, cada segmento de texto foi associado a códigos específicos, correspondendo a temas definidos a partir da análise. Esse processo permitiu identificar padrões, regularidades e relações nas falas dos sujeitos da pesquisa, auxiliando na construção de uma interpretação mais profunda e sistemática do conteúdo coletado. A codificação facilitou a organização das informações, permitindo uma análise detalhada de como diferentes aspectos se inter-relacionam nas narrativas dos participantes.

Na fase de tratamento dos resultados, a análise dos dados coletados foi aprofundada por meio da realização de inferências e interpretação. Essa etapa envolveu uma análise crítica dos resultados obtidos nas fases anteriores de categorização e codificação, com o objetivo de estabelecer conexões entre as categorias identificadas e as questões de pesquisa formuladas durante o processo de pesquisa.

A interpretação dos dados permitiu compreender como as diferentes categorias interagem entre si e como essas relações ajudam a responder às questões de pesquisa, oferecendo *insights* sobre as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais observadas. Além disso, a interpretação foi essencial para extrair significados mais profundos dos dados, vinculando-os ao referencial teórico e às premissas que orientaram o estudo, o que possibilitou uma visão mais clara sobre as práticas e desafios enfrentados pelos agricultores familiares na produção de alho.

A metodologia MADERUS foi utilizada como base para a instrumentalização da pesquisa e os resultados e discussões foram sintetizados no modelo de análise *Triple Bottom Line*. Essa abordagem

permitiu uma análise mais abrangente e integrada dos dados, alinhada com os princípios de sustentabilidade e responsabilidade corporativa.

A etapa de análise de dados desta pesquisa seguiu um processo meticuloso para garantir a qualidade e confiabilidade dos resultados. O procedimento compreendeu os seguintes passos enumerados na Figura 15:

**Figura 15**

Procedimento análise de dados

Procedimento	Descrição
Transcrição das entrevistas	As entrevistas gravadas serão transcritas. Isso envolverá a conversão das gravações de áudio em texto escrito. Durante esse processo, as observações realizadas durante as entrevistas serão levadas em consideração para garantir que todos os detalhes sejam capturados de maneira precisa.
Codificação dos Dados	Os dados transcritos serão submetidos à codificação. Isso implica na atribuição de rótulos ou códigos a partes do texto que contenham informações relevantes para a pesquisa. A codificação é fundamental para organizar os dados e facilitar a análise subsequente.
Categorização dos Dados	Com base na codificação, os dados serão categorizados em grupos ou temas. Essa categorização visa criar um esquema de categorias e subcategorias que permitirá agrupar os dados relacionados. Esse processo auxilia na identificação de padrões e tendências nos dados.
Comparação com Outras Fontes	Os dados provenientes das entrevistas serão comparados com outras fontes de informações, como dados documentais e científicos relacionados ao tema da pesquisa. Essa comparação tem como objetivo verificar a consistência e a validade das conclusões, enriquecendo a análise com uma perspectiva mais abrangente.
Interpretação dos Dados	A interpretação dos dados envolverá a busca de significados subjacentes e a elaboração de conclusões. Os pesquisadores procurarão identificar padrões, relações e tendências nos dados categorizados. Isso permitirá extrair insights significativos e responder às questões de pesquisa de maneira fundamentada.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Flick (2013).

A aplicação da metodologia de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin, foi fundamental para o desenvolvimento deste estudo, permitindo uma interpretação rigorosa e detalhada dos dados qualitativos. Através da categorização e codificação das entrevistas, foi possível identificar e explorar as principais questões sociais, econômicas e ambientais relacionadas à agricultura familiar e à produção de alho.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados foi realizada com base na abordagem do *Triple Bottom Line* (TBL), integrando aspectos sociais, econômicos e ambientais, que fornecem uma visão completa das condições e desafios enfrentados por agricultores familiares na cultura do alho. Oftedal *et al.* (2021) enfatizam que essa abordagem permite identificar tanto as oportunidades de desenvolvimento sustentável quanto os obstáculos à sustentabilidade e sucessão dessa atividade no contexto regional.

### 4.1 FUNCIONAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DA CULTURA DO ALHO

O alho (*Allium sativum*), uma planta herbácea da família *Alliaceae*, é amplamente cultivado por suas qualidades culinárias e medicinais. A planta pode alcançar até 120 cm de altura, com folhas lanceoladas e cerosas, e seu bulbo, composto por bulbilhos (ou dentes), varia em número de 5 a 56, demonstrado na Figura 16, envoltos por brácteas protetoras de diversas cores (EMBRAPA, [s.d.]).

#### Figura 16

*Bulbilhos com envoltório individual*



Fonte: EMBRAPA, [s.d.].

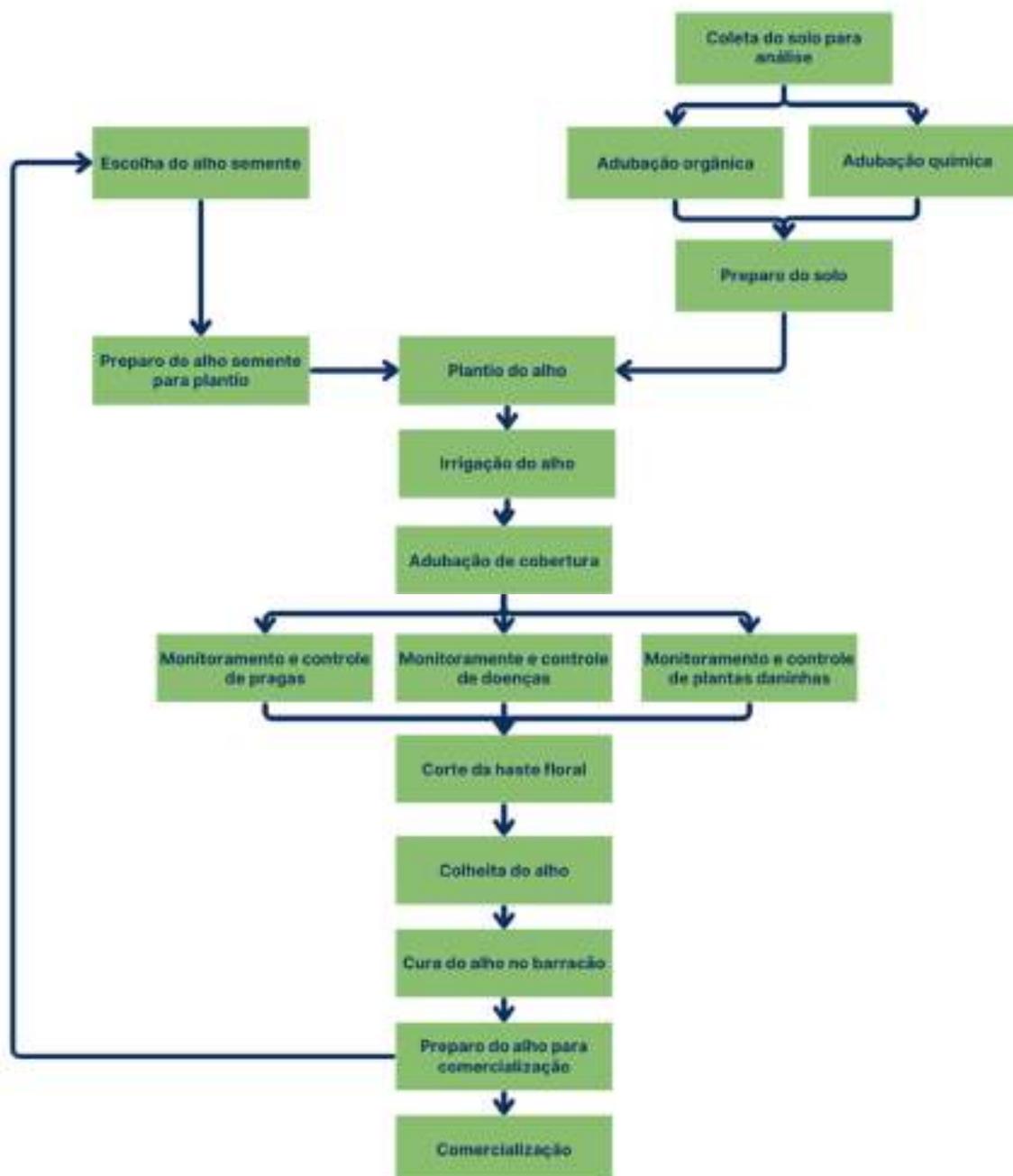
No Brasil, o alho é dividido em duas categorias principais: alho nobre, de maior valor comercial, e alho comum, mais rústico. As cultivares mais plantadas no Brasil incluem Ito, Caçador, Quitéria e San Valentin, sendo esta última destacada na região Sul por sua resistência a pragas.

O plantio ocorre de fevereiro a junho no Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, enquanto no Sul, ocorre de maio a julho, com variações que podem impactar a qualidade dos bulbos (EMBRAPA, [s.d.]). Essas características do alho são fundamentais para a escolha de cultivares adequadas para diferentes regiões e sistemas de cultivo no Brasil.

As etapas da cadeia produtiva do alho estão demonstradas na Figura 17.

Figura 17

Etapas Processo produtivo do alho



Fonte: Adaptado de Lucini (2004)

O processo produtivo do alho começa com a coleta e análise do solo para determinar a necessidade de correção e adubação inicial, seguida pelo preparo do solo, que pode incluir aração, gradagem ou plantio direto. Escolhe-se o alho-semente de alta qualidade, que é preparado com a

quebra de dormência antes do plantio, realizado manualmente ou com plantadeiras, respeitando os espaçamentos ideais.

A irrigação é feita de forma controlada durante todo o ciclo, e a adubação de cobertura é aplicada conforme as necessidades da planta. O monitoramento de pragas, doenças e plantas daninhas é contínuo, com controle químico, biológico ou manual. Em algumas variedades, realiza-se o corte da haste floral para melhorar a formação dos bulbos.

A colheita ocorre quando 2/3 das folhas estão secas, seguida pela cura, que seca os bulbos ao sol e à sombra para conservação. O alho é então preparado para comercialização, com limpeza, classificação e embalagem, antes de ser distribuído no mercado.

#### 4.1.1 Processo produtivo

O desenvolvimento do alho é altamente dependente da temperatura e do fotoperíodo. O cultivo requer temperaturas amenas no início do ciclo (18º a 20ºC), temperaturas mais baixas durante a bulbificação (10º a 15ºC) e temperaturas mais altas para a maturação (20º a 25ºC). O fotoperíodo afeta diretamente a formação dos bulbos, com cultivares tardias necessitando de dias longos e cultivares precoces respondendo a dias curtos (Landau et al., 2020).

Segundo os autores, a vernalização, técnica amplamente utilizada para ajustar a planta às condições de cultivo fora de regiões de clima frio, consiste no armazenamento dos bulbilhos em câmaras frias (3º a 5ºC) antes do plantio, reduzindo as exigências de fotoperíodo e promovendo a formação dos bulbos.

Segundo EMBRAPA, [s.d.] o sistema de plantio de alho evoluiu de fileiras simples para fileiras duplas, com espaçamentos ajustados ao tamanho dos bulbilhos. Tradicionalmente, o plantio era feito em fileiras simples, com espaçamento de 20 a 25 cm entre linhas e 8 a 10 cm entre plantas, resultando em cerca de 400 a 600 mil plantas por hectare. Hoje, muitos produtores utilizam canteiros largos com quatro fileiras duplas para melhor aeração e maior densidade, plantando a 2-3 cm de profundidade e alcançando 350 a 450 mil plantas por hectare. O plantio é feito manualmente, e os bulbilhos podem ser orientados de qualquer forma, embora o plantio com o ápice para cima seja preferido para facilitar a emergência.

Lucini (2004) explica que na produção alho, o manejo adequado do solo é essencial à alta demanda nutricional dessa cultura. O cultivo intensivo de alho pode empobrecer o solo, comprometendo sua fertilidade ao longo do tempo. Nesse sentido, recomenda-se a prática de rotação de culturas para mitigar esse efeito. Essa estratégia é especialmente importante para pequenos

produtores, que, devido às áreas de cultivo mais limitadas, enfrentam dificuldades para implementar períodos de descanso ou regeneração completos para o solo. Assim, a rotação de culturas reduz a exaustão de nutrientes, contribui para o controle de pragas e melhora a saúde geral do solo, aumentando sua fertilidade e sustentabilidade a longo prazo (Santos & Cândido, 2013; Spera et al., 2009).

Contudo, a escolha certa da cultura para a rotação é essencial para o sucesso de sistemas sustentáveis de produção de alho. Cada cultura escolhida deve atender às necessidades de recuperação do solo e ser compatível como calendário agrícola local. Melo & Araújo (2016) explicam que o primeiro princípio é a alternância de culturas com exigências nutricionais diferentes, aproveitando ao máximo os nutrientes deixados pela cultura anterior e evitando o esgotamento de elementos específicos do solo. Outro princípio essencial é o uso de culturas com sistemas radiculares variados (profundos e superficiais), o que permite explorar diferentes camadas do solo, melhorando sua estrutura e a capacidade de retenção de água.

Além disso, é importante que as espécies não sejam suscetíveis às mesmas pragas e doenças, já que essa alternância reduz a presença de patógenos específicos, diminuindo a necessidade de defensivos agrícolas. A escolha de plantas que oferecem diferentes graus de cobertura do solo é vital, pois protege o solo da erosão, ajuda a conservar a umidade e suprime o crescimento de plantas invasoras.

Ainda segundo os autores a inclusão de leguminosas é particularmente recomendada, preferencialmente como adubo verde, pois estas espécies aumentam o conteúdo de nitrogênio no solo e promovem a formação de matéria orgânica, elementos fundamentais para a regeneração natural da fertilidade do solo. No entanto, a escolha das espécies para rotação não é padronizada; deve-se levar em conta aspectos regionais, como o clima, a época do ano e as características do solo. Para garantir um sistema eficiente, recomenda-se alternar famílias botânicas, considerar o ciclo de vida das culturas e a capacidade de cobertura e supressão de plantas daninhas, ajustando a rotação à realidade da região e dos recursos do produtor.

O alho é sensível tanto à falta quanto ao excesso de água, o que torna o manejo da irrigação crucial para garantir uma boa produção e conservação dos bulbos. A falta de água reduz drasticamente a produtividade, enquanto o excesso favorece doenças e reduz a qualidade no armazenamento. A irrigação por aspersão é amplamente usada no Brasil, cobrindo mais de 95% das áreas cultivadas. O alho exige entre 400 e 850 mm de água ao longo do ciclo, com irrigação leve no início, mais intensa durante o crescimento vegetativo e redução no período de maturação, suspendendo-se 5 a 20 dias antes da colheita para melhorar a qualidade dos bulbos (EMBRAPA, [s.d.]).

Ainda segundo os pesquisadores da EMBRAPA, o alho é vulnerável à competição com plantas invasoras, especialmente entre o 20º dia após o plantio e o início da maturação dos bulbos. O controle pode ser manual, com enxadas, ou por herbicidas aplicados antes ou após o surgimento das plantas daninhas. A cobertura morta, feita com capim, palha, serragem ou outros materiais, é opcional, mas pode aumentar a produtividade em até 30%. Ela oferece benefícios como redução da temperatura do solo, retenção de umidade, controle de ervas daninhas e proteção contra erosão. A camada de cobertura deve ter de 7 a 10 cm de espessura, ser seca e isenta de sementes. Ao final do ciclo, pode ser incorporada ao solo como matéria orgânica.

A colheita do alho deve ocorrer quando cerca de 2/3 das folhas estão amarelas ou secas, indicando que os bulbos estão maduros. A colheita pode ser feita manualmente, mecanicamente ou com lâminas acopladas a tratores. Após a colheita, o alho passa por uma cura inicial ao sol por 3 a 5 dias, seguida de uma cura à sombra por 20 a 50 dias. Durante a cura, as folhas e raízes devem ser mantidas, pois elas continuam a transferir nutrientes para os bulbos. Após a cura, o alho pode ser trançado e pendurado em galpões bem ventilados e secos. A cura é completa quando as folhas estão secas, com cor amarelo-palha, e as películas dos bulbos se soltam facilmente (EMBRAPA, [s.d.]).

O mercado brasileiro de alho utiliza várias classificações de tamanho, incluindo as normas do MAPA, Portaria nº 435, de 18 de maio de 2022, agrupando o alho por tipo (nobre ou comum), cor (branco ou roxo) e tamanho e aquelas preconizadas pelo mercado chinês e pelo MERCOSUL, que são adotadas por grandes produtores. Essas classificações podem variar em relação aos critérios de agrupamento e dimensões dos bulbos, refletindo as exigências do mercado interno e externo, conforme demonstrado na Tabela 6.

**Tabela 6**

*Classificação dos bulbos de alho*

Classe	Diâmetro transversal (mm)		
	MAPA (BRASIL)	MERCOSUL	CHINA
8		Maior de 76 até 85	
7	Maior que 56	Maior que 66 até 75	Maior que 70
6	Maior que 47 até 56	Maior que 56 até 65	Maior que 66 até 70
5	Maior que 42 até 47	Maior que 46 até 55	Maior que 61 até 65
4	Maior que 37 até 42	Maior que 36 até 45	Maior que 56 até 60
3	Maior que 32 até 37	Maior que 26 até 35	Maior que 50 até 55

Fonte: EMBRAPA, [s.d.].

O Brasil tem duas safras anuais: a maior, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, ocorre de março a outubro, enquanto a do Sul vai de junho a janeiro. No primeiro semestre, a oferta é

complementada por alho importado da Argentina e da China, que agora está disponível durante todo o ano, graças a métodos de conservação.

#### 4.1.2 Produção e mercado

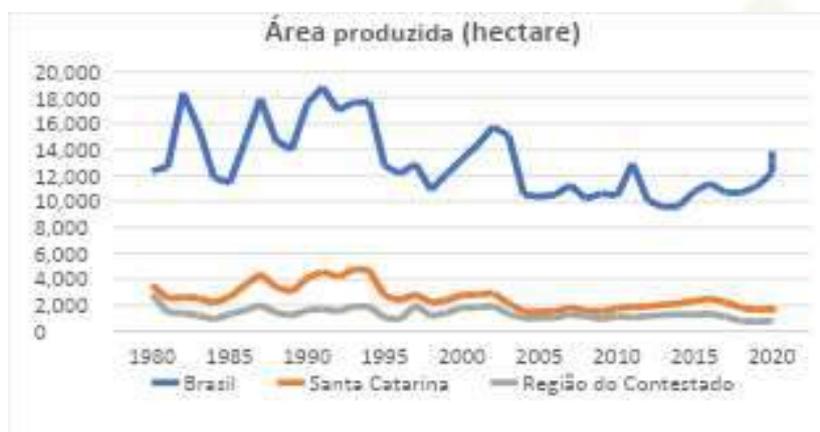
Segundo EPAGRI (2024), em 2021, a produção global de alho cresceu 1,54%, atingindo 28,26 milhões de toneladas, com produtividade média de 16,97 toneladas por hectare, uma leve queda de 0,7%. A China dominou com 72,38% da produção. No Brasil, a participação subiu 6,77%, representando 0,59% da produção global. Apesar disso, o Brasil é o segundo maior importador e sétimo maior consumidor, suprimindo a demanda interna principalmente com importações da China, Argentina e Espanha.

O Brasil depende de importações de alho desde a década de 1960, e as importações continuam necessárias, com variações conjunturais, sem uma tendência clara de alta ou baixa. A abertura comercial nos anos 1990 intensificou a entrada de alho estrangeiro, inicialmente da Argentina em 1991 e da China em 1993. Em 2019, o Brasil importou 165 mil toneladas de alho, sendo 46% da Argentina, 35% da China e 13% da Espanha. A maior concorrência vem da China, que exporta alho branco, considerado de qualidade inferior ao alho roxo brasileiro. Para proteger o mercado interno, o Brasil renovou a tarifa antidumping contra o alho chinês, fixando o valor em USD 0,78/kg (Grundling et al., 2021).

Em 2021, a produção brasileira de alho foi de 167,1 mil toneladas, um crescimento de 7,34% em relação a 2020, impulsionado pelo aumento da área plantada, Figura 18 (EPAGRI, 2024).

**Figura 18**

*Área de produção da cultura do alho*

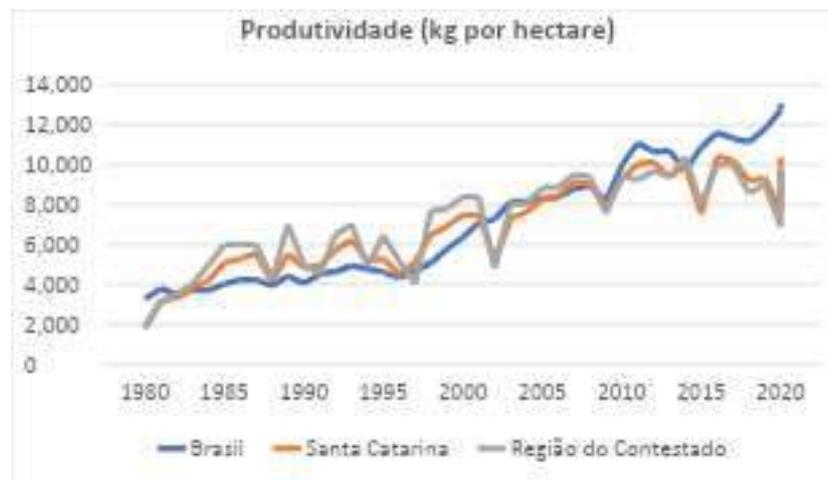


Fonte: Elaborado pela autora, dados SIDRA IBGE

Em 2022, a produção cresceu para 181,14 mil toneladas, com um aumento de 1,85% na área e 6,42% na produtividade, Figura 19. Em Santa Catarina, em 2022, a área plantada diminuiu em 17,58% devido ao baixo retorno econômico, com muitos produtores vendendo a preços abaixo do custo. As microrregiões de Curitibaanos e Joaçaba foram as mais relevantes, destacando-se os municípios de Frei Rogério, Fraiburgo, Lebon Régis e Curitibaanos (EPAGRI, 2024).

**Figura 19**

*Produtividade do alho*



Fonte: Elaborado pela autora, dados SIDRA IBGE

Sete estados e o Distrito Federal concentram mais de 99% da produção, com Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Bahia se destacando. Santa Catarina teve uma queda na produção em 2022, enquanto o Rio Grande do Sul registrou um aumento de 13,16%, Figura 20. Nos últimos cinco anos, a produção de alho cresceu 52,39%, beneficiada pela expansão na região do Cerrado e pela alta qualidade do alho nacional (EPAGRI, 2024).

Figura 20

Produção de alho



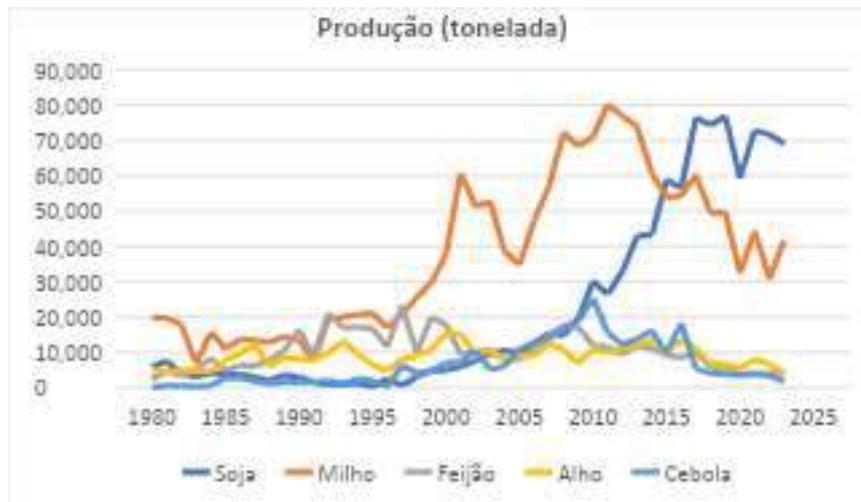
Fonte: Elaborado pela autora, dados SIDRA IBGE

Em 2023, a área plantada caiu para apenas 994 ha, a menor das últimas décadas, e a produção estimada é de 7.262 toneladas, representando uma queda de 55,25% em relação ao ano anterior (EPAGRI, 2024). A produção foi severamente afetada por eventos climáticos, como chuvas excessivas, que prejudicaram o desenvolvimento da safra. A produtividade caiu de 10.891 kg/ha para 7.306 kg/ha, uma redução de 32,91% em comparação com a safra de 2022 (EPAGRI, 2024).

Ainda de acordo com a EPAGRI (2024), o cultivo de soja em Curitibaanos tem registrado um crescimento expressivo nos últimos anos, contribuindo significativamente para o aumento da área plantada em Santa Catarina. A região faz parte das maiores áreas de cultivo de soja do estado, especialmente na safra 2022/23, e reflete a tendência estadual de expansão dessa cultura sobre áreas previamente destinadas a outras plantações, como milho e feijão. O crescimento da soja é impulsionado pelo aumento da demanda e pela rentabilidade dessa cultura, favorecida pela adaptação da soja ao clima local. A Figura 21 demonstra a evolução das principais culturas na Região do Contestado.

**Figura 21**

*Produção das principais culturas na Região do Contestado*



Fonte: Elaborado pela autora, dados SIDRA IBGE

A produção de alho em Curitiba, por outro lado, vem enfrentando desafios recentes. Embora a cidade tenha uma tradição no cultivo dessa hortaliça, nos últimos anos, houve uma redução na área plantada devido ao baixo retorno econômico e ao aumento dos custos de produção. Em 2022, essa redução foi significativa, e a safra 2023 foi ainda mais impactada por problemas climáticos, levando a uma forte queda na produtividade e na área cultivada.

A soja está em franca expansão, ocupando novas áreas e mostrando-se uma cultura economicamente mais estável e de grande interesse comercial. O alho, apesar de tradicional, está em declínio em termos de área plantada e enfrentando dificuldades econômicas e climáticas que afetam sua produção.

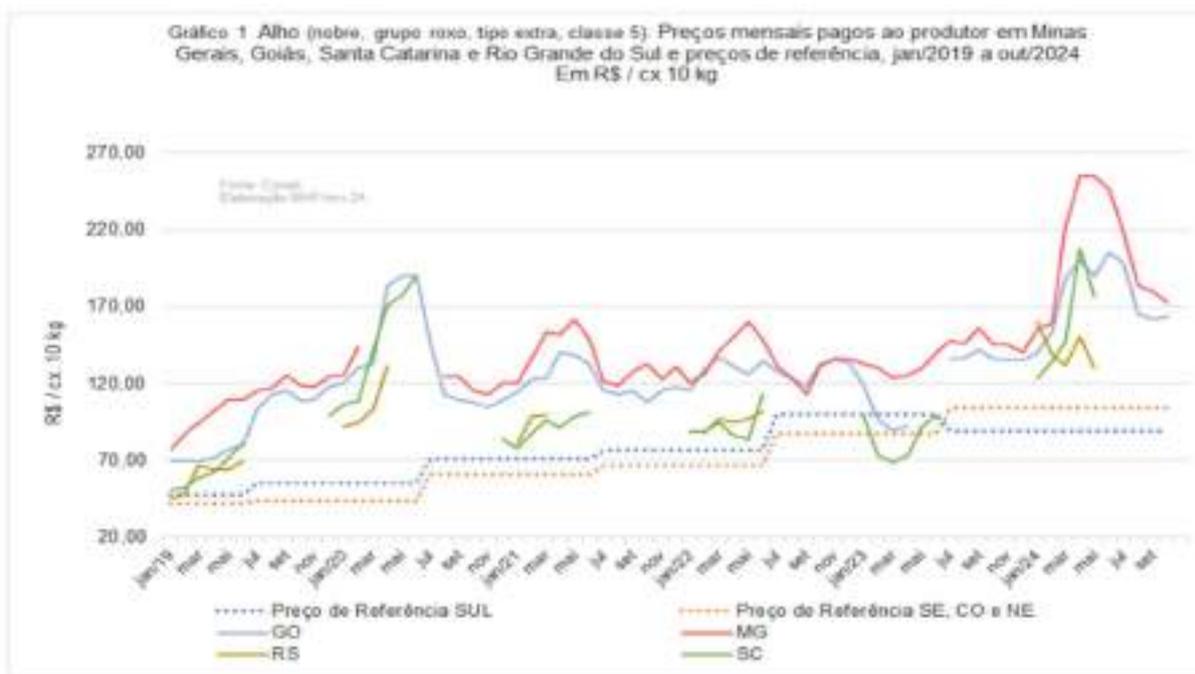
Boletins da CONAB (2024b); EPAGRI (2024b), demonstram que o mercado de alho no Brasil em 2024 apresenta tendências marcadas pela recuperação da produção e por preços elevados, apesar de algumas reduções pontuais. A safra 2024/25 em Santa Catarina teve uma redução de 33,84% na área plantada, totalizando 656 hectares, e uma produção estimada em 6,9 mil toneladas, 4,87% menor que a safra anterior. No entanto, a produtividade esperada é de 10,48 toneladas por hectare, representando uma recuperação de 43,77% em relação à safra passada, prejudicada por chuvas excessivas.

Os preços ao produtor mostraram oscilações significativas ao longo do ano. Em maio, Minas Gerais registrou R\$ 253,61 por caixa de 10 kg, alta de 95,1% em relação ao ano anterior, enquanto Santa Catarina apresentou R\$ 176,46 por caixa, alta de 91,2%. Já em junho, o preço médio ao produtor

catarinense caiu para R\$ 14,00/kg, uma redução de 30%. A Figura 22 demonstra os preços pagos aos produtores no período de janeiro de 2019 e setembro de 2024.

**Figura 22**

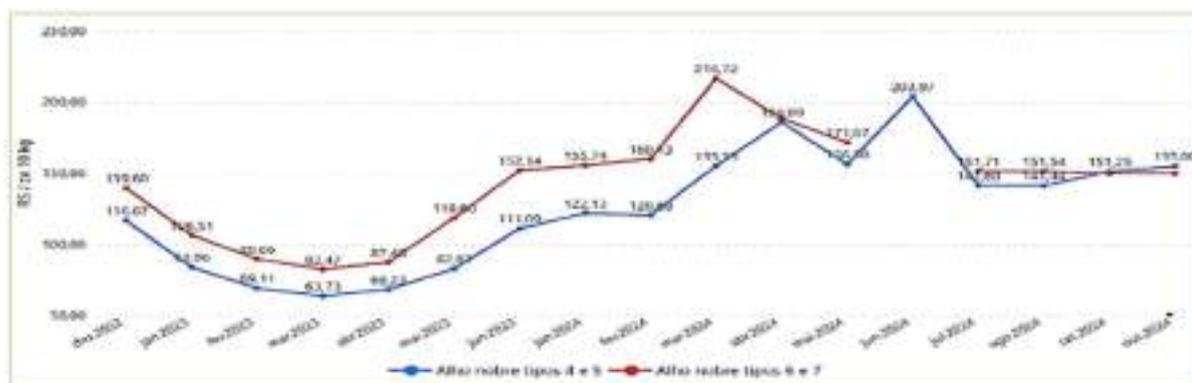
*Preços mensais pagos aos produtores*



Em setembro voltou a subir, chegando a R\$ 15,50/kg, representando um aumento de 2,28% em relação a agosto. No atacado, os preços permaneceram elevados, mesmo com a maior oferta do alho nacional. Em outubro, o alho classes 4-5 foi comercializado a R\$ 22,26/kg, enquanto as classes 6-7 alcançaram R\$ 26,30/kg. No varejo, os preços se mantiveram altos, chegando a R\$ 500,00 por caixa de 10 kg na capital paulista em maio, uma alta de 40,8% em relação ao ano anterior. A Figura 23 demonstra o preço médio mensal pago aos produtores em Santa Catarina no período de dezembro de 2022 a outubro de 2024.

**Figura 23**

*Preço médio mensal pago aos produtores*



Fonte: EPAGRI (2024b)

No primeiro semestre de 2024, o Brasil importou 105,76 mil toneladas de alho, um aumento de 29,4% em relação ao mesmo período de 2023. Apesar do aumento na oferta nacional e das importações, os preços refletem a recuperação da produtividade e a alta demanda. A expectativa é de que o mercado continue aquecido, com Santa Catarina consolidando sua relevância nas regiões de Curitiba e Joaçaba.

#### 4.1.3 Custo de produção

A cultura do alho em Santa Catarina é uma atividade agrícola tradicional que desempenha um papel significativo na economia local, na região do Contestado. O Estado enfrenta nos últimos anos uma série de desafios que ameaçam sua posição no mercado. A crescente concorrência com regiões do Centro-Oeste, especialmente Goiás, onde a produção se caracteriza por uma estrutura mais mecanizada e empresarial, tem contribuído para a diminuição da participação catarinense na produção nacional de alho (Carvalho et al., 2022).

O custo de produção do alho tem sido historicamente elevado, o que tem impactado a competitividade do produto nacional no mercado interno e externo. Esse alto custo se deve a uma série de fatores, entre os quais se destacam a intensiva demanda de mão de obra, as exigências climáticas e o alto custo dos insumos, como sementes e defensivos agrícolas (EPAGRI, 2024). A cultura do alho é intensiva em trabalho manual, sendo a mão de obra necessária em praticamente todas as fases de produção: desde o preparo das sementes, o plantio, a colheita até o beneficiamento, o que onera significativamente o custo de produção.

Outro fator importante é o custo das sementes, que depende da qualidade e classificação dos bulbilhos utilizados. Quanto maior a qualidade exigida, maior o custo, o que se reflete diretamente no valor final do alho produzido. Além disso, o alho brasileiro enfrenta a competição com o alho importado, sobretudo o da China, que entra no mercado nacional a preços mais baixos, sendo muitas vezes comercializado abaixo do custo de produção nacional (EPAGRI, 2024). Esse cenário levou o Brasil a adotar medidas de proteção, como a tarifa antidumping, para tentar manter a competitividade do alho nacional.

De acordo com CONAB (2024), entre 2016 e 2024, os custos de produção de alho em Santa Catarina mostraram um aumento significativo, saltando de R\$ 40.108,33 por hectare em 2016 para R\$ 127.438,31 em 2024. Os custos triplicaram em oito anos, conforme ilustrado na Tabela 7.

**Tabela 7**

*Custo de Produção de Alho (R\$/ha)*

	<b>Santa Catarina</b>	<b>Goiás</b>
<b>2016</b>	40.108,33	55.452,75
<b>2017</b>	44.186,00	57.176,67
<b>2018</b>	51.887,85	58.655,00
<b>2019</b>	54.302,66	66.059,01
<b>2020</b>	77.708,97	128.443,77
<b>2021</b>	106.170,85	167.360,55
<b>2022</b>	105.141,83	199.822,90
<b>2023</b>	99.068,68	193.407,10
<b>2024</b>	127.438,31	193.569,75

Fonte: Elaborado pela autora, dados CONAB (2024)

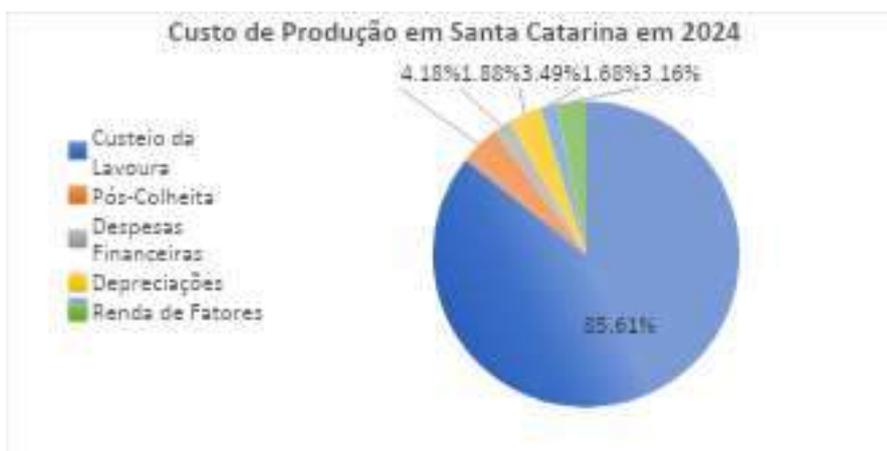
Em 2024, o custo total de produção de alho em Santa Catarina foi de R\$ 127.438,31, Figura 24 por hectare, enquanto Goiás foi de R\$ 193.569,75, Figura 25, distribuído entre diversas categorias de despesas. A estrutura de custos da produção de alho em 2024 está dividida em seis principais componentes: custeio da lavoura, pós-colheita, despesas financeiras, depreciações, outros custos fixos e renda de fatores.

Para o agricultor familiar, o aumento do custo de produção de alho em Santa Catarina está relacionado a desafios específicos que impactam diretamente sua realidade. O cultivo do alho é intensivo em trabalho manual, especialmente em etapas como plantio, manejo e colheita. A escassez de trabalhadores rurais e o aumento do salário-mínimo elevaram os custos trabalhistas. A aquisição de alho-semente de qualidade é fundamental para garantir produtividade e sanidade da lavoura. Fertilizantes e defensivos agrícolas, essenciais para manter a competitividade e a sanidade da cultura,

tiveram alta acentuada, impactando desproporcionalmente os pequenos produtores, que têm menor poder de barganha. O custo de transporte para levar o alho ao mercado final é elevado, especialmente para agricultores familiares em regiões mais isoladas, agravando o impacto do aumento no preço de combustíveis.

**Figura 24**

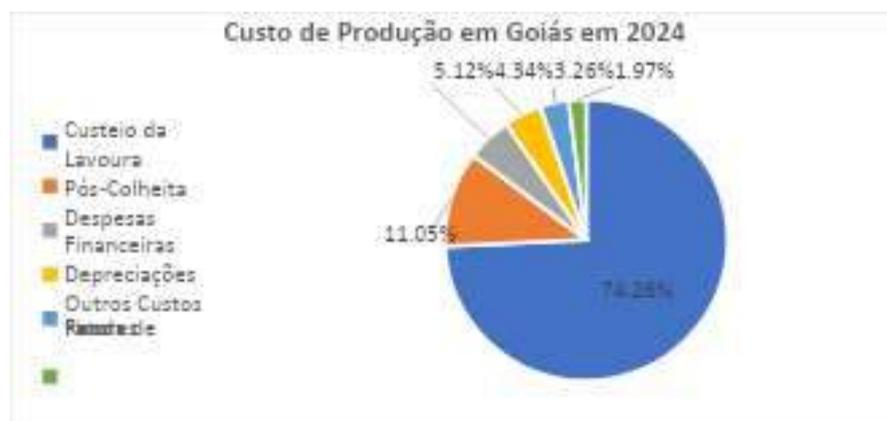
*Categoria de despesas de custo de produção do alho*



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da CONAB (2024)

**Figura 25**

*Categoria de despesas de custo de produção do alho*



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da CONAB (2024)

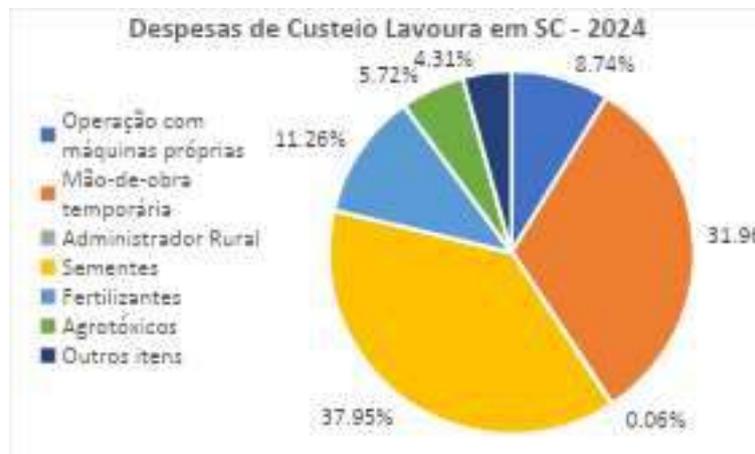
Essa estrutura mostra que, enquanto Santa Catarina possui maior dependência de mão-de-obra e insumos, Goiás possui custos mais altos em itens como pós-colheita e despesas financeiras, associados à agricultura empresarial de maior escala. A produção de alho em Goiás se caracteriza por

um modelo de produção mais empresarial, com propriedades maiores e intensificação tecnológica. Em 2024, o custo total de produção em Goiás foi de R\$ 193.569,75 por hectare, significativamente superior ao custo de R\$ 127.438,31 em Santa Catarina. Apesar dos custos mais elevados, a produtividade em Goiás tende a ser maior devido ao uso intensivo de tecnologias e práticas que minimizam a dependência de mão-de-obra.

Em Santa Catarina, dentre essas categorias de despesas, o custeio da lavoura representa 85,61% do custo total, enquanto o pós-colheita, despesas financeiras e outros itens compõem o restante dos custos.

**Figura 26**

*Despesas de custeio de produção de alho em Santa Catarina*



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da CONAB (2024)

Conforme demonstrado na Figura 26, a mão-de-obra temporária é uma das principais despesas, refletindo a dependência do trabalho manual na cultura do alho. Essa despesa varia ao longo dos anos, atingindo 27,35% do custo total e 31,96% do custeio em lavoura em 2024. O custo com sementes representa uma parcela significativa, com 32,48% do custo total e 37,95%, evidenciando a importância de insumos de qualidade para a produção.

A Figura 27 demonstra a evolução das duas principais despesas do custo de produção da cultura do alho no período de 2016 a 2024.

**Figura 27**

*Evolução das principais despesas Custo de Produção do alho em Santa Catarina*



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da CONAB (2024)

O custo de produção de alho em Santa Catarina, embora tenha aumentado significativamente nos últimos anos, ainda apresenta características que diferem de outros estados, como Goiás. A estrutura de custos, a dependência de mão-de-obra e a competitividade com regiões mais mecanizadas representam desafios que precisam ser abordados por políticas de apoio e desenvolvimento sustentável. Os pacotes tecnológicos que incluem sementes certificadas, fertilizantes e defensivos agrícolas e tecnologias mecanizadas, que, embora contribuam para maior produtividade e qualidade, têm preços elevados e estão sujeitos à volatilidade do mercado global.

Para agricultores familiares, que dependem intensamente desses insumos, o impacto é ainda maior, já que eles têm menor poder de negociação e dificuldade em acessar financiamentos. Essa dependência reduz a autonomia produtiva, aumenta os custos e os torna mais vulneráveis às oscilações de preços no mercado de insumos agrícolas. A análise dos custos e das condições de produção é crucial para a formulação de estratégias que garantam a sustentabilidade e a viabilidade econômica da cultura do alho no estado.

#### 4.2 ANÁLISE DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Foram estabelecidos contatos estratégicos com cooperativas e associações de produtores de alho e de agricultura familiar, além de instituições como a EPAGRI e a UFSC. A colaboração dessas entidades foi essencial para garantir a representatividade e diversidade dos participantes. Os perfis

dos técnicos e pesquisadores envolvidos estão detalhados na Tabela 8, que apresenta as principais características de cada um.

**Tabela 8**

*Perfil dos Técnicos e Pesquisadores Entrevistados*

TÉCNICOS E PESQUISADORES	SEXO	ESCOLARIDADE	PROFISSÃO	EXPERIÊNCIA	ENTIDADE
T1	F	Ensino superior	Extensionista rural	29 anos	Assistência técnica e pesquisa
T2	M	Pós-Doutorado	Professor	15 anos	Universidade
T3	M	Especialização	Presidente Associação e Agricultor	40 anos	Associação/ Cooperativas
T4	F	Doutorado	Professor	12 anos	Universidade
T5	F	Doutorado	Professor	15 anos	Universidade
T6	M	Doutorado	Professor	7 anos	Universidade

Fonte: Elaborado pela autora.

As entrevistas com os agricultores familiares da região do Contestado, selecionados com o apoio das cooperativas e associações mencionadas, resultaram em uma diversidade de perfis que enriqueceu a coleta de dados. Essa variedade permitiu uma visão ampla das práticas agrícolas e gerenciais adotadas, com ênfase na cultura do alho, dentro do contexto da agricultura familiar. Os perfis detalhados dos agricultores familiares entrevistados podem ser encontrados na Tabela 9.

**Tabela 9**

*Perfil dos agricultores familiares entrevistados*

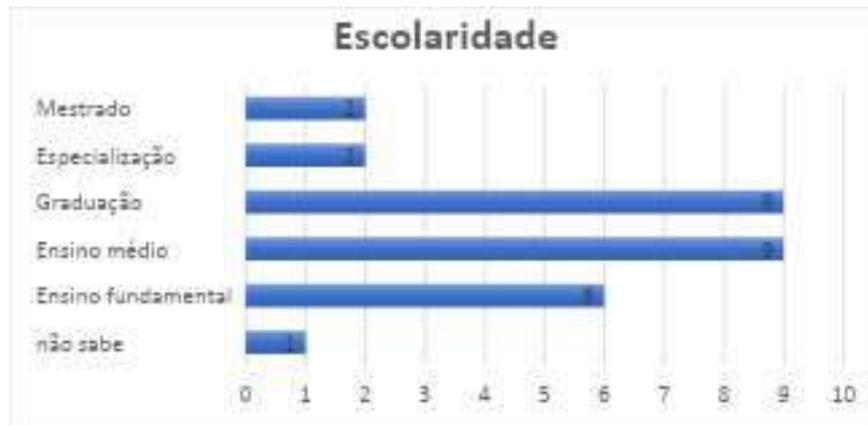
AGRICULTOR FAMILIAR	SEXO	IDADE	ESCOLARIDADE	PROFISSÃO	PRINCIPAL CULTURA	EXPERIÊNCIA	CULTIVA ALHO	JÁ CULTIVOU	CULTIVARÁ NO ANO	GRUPO FAMILIAR
A1	M	52	Ensino médio	Agricultor	Soja	Sempre	Sim	Sempre	Não	4
A2	M	46	Ensino médio	Agricultor e Vereador	Milho	30 anos	Sim	Sempre	Sim	4
A3	M	31	Ensino médio	Agricultor	Cenoura	Sempre	Sim	11 anos	Sim	4
A4	M	60	Ensino médio	Agricultor	Alho	50 anos	Sim	Sempre	Sim	2
A5	M	51	Ensino médio	Agricultor	Alho	Sempre	Sim	Sempre	Não	2
A6	F	34	Especialização	Agricultora	Agrofitas etc.	7 anos	Não	Sim	Não	4
A7	F	62	Fundamental	Agricultora	Variedade	15 anos	Não	Não	Sim	2
A8	F	39	Fundamental	Agricultora	Variedade	Sempre	Não	Não	Não	1
A9	F	31	Mestrado	Agricultora e empresária	Variedade	7 anos	Não	Sim	Sim	1
A10	M	41	Ensino superior	Agricultor	Soja	30 anos	Não	12 anos	Sim	1

Fonte: Elaborado pela autora.

O grupo familiar possui entre 2 a 4 integrantes, e observa-se que 100% dos familiares em idade escolar estão estudando ou cursando ensino superior. Em relação ao nível educacional, 45% dos agricultores e seus familiares cursaram o ensino superior, enquanto 31% concluíram o ensino médio e 24% o ensino fundamental, conforme está demonstrado na Figura 28.

**Figura 28**

*Escolaridade dos agricultores e familiares*



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.3 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

A análise das entrevistas realizadas com os agricultores familiares da Região do Contestado revelou um panorama abrangente sobre as percepções, desafios e expectativas relacionadas à prática agrícola na região. Por meio da sistematização das falas, foi possível identificar temas recorrentes e aspectos prioritários, os quais foram representados graficamente em uma nuvem de palavras (Figura 29). Essa ferramenta destaca os termos mais citados pelos entrevistados, proporcionando uma visão clara dos tópicos mais relevantes para os participantes do estudo.



**Tabela 10**

*Frequência de Palavras das Entrevistas*

<b>Categoria</b>	<b>Código</b>	<b>Contagem</b>	<b>% Códigos</b>	<b>Casos</b>	<b>% Casos</b>
Dimensão Social	Família	26	2,90	10	62,50
	Escolaridade	24	2,70	10	62,50
	Profissão	28	3,25	10	62,50
	Saúde	15	1,70	10	62,50
	Estrutura e tecnologia	13	1,50	9	56,30
	Satisfação vida rural	20	2,30	11	68,80
	Sucessão rural	16	3,50	16	100,00
	Capacitação e assistência técnica	31	3,50	15	93,80
	Comunidade, cooperativa	13	1,50	9	56,30
	Sustentabilidade Social	20	2,30	7	43,80
	Dificuldades e desafios sociais	38	4,30	6	37,50
	Estratégias ou iniciativas sociais	30	3,40	6	37,50
	Indicadores ou métricas sociais	12	1,40	6	37,50
Identificação com o alho	12	1,40	8	50,00	
Dimensão Econômica	Mão de obra	20	2,30	13	81,30
	Propriedade	12	1,40	10	62,50
	Renda	12	1,40	9	56,30
	Comercialização	18	2,00	11	68,80
	Gestão rural	14	1,60	11	68,80
	Culturas produzidas	25	2,80	11	68,80
	Crédito e financiamento	23	2,60	10	62,50
	Investimentos	14	1,60	10	62,50
	Rentabilidade	17	1,90	8	50,00
	Produtividade	13	1,50	7	43,80
	Dificuldades e desafios econômicos	63	7,10	11	68,80
	Estratégias ou iniciativas econômicas	21	2,40	7	43,80
	Sustentabilidade econômica	12	1,40	6	37,50
Indicadores ou métricas econômicas	11	1,20	6	37,50	
Políticas públicas	8	0,90	5	31,30	
Identificação Geográfica	6	0,70	4	25,00	
Dimensão Ambiental	Fontes de água	10	1,10	10	62,50
	Fontes de energia	11	1,20	10	62,50
	Práticas de uso do solo	19	2,10	13	81,30
	Agrotóxicos, inseticidas e herbicidas	27	3,10	13	81,30
	Dejetos e resíduos	11	1,20	10	62,50
	Dificuldades e desafios ambientais	53	6,00	12	75,00
	Estratégias ou iniciativas ambientais	28	3,20	7	43,80
	Sustentabilidade ambiental	16	1,80	6	37,50
	Indicadores ou métricas ambientais	7	0,80	5	31,30

	Áreas de pesquisa	8	0,90	6	37,50
	Estratégias ou práticas sustentáveis	29	3,30	16	100,00
	Alho x outras culturas	16	1,80	8	50,00
	Parcerias	14	1,60	37	37,50
TBL	Impacto na comunidade rural	8	0,90	5	31,30
	Sustentabilidade do alho	13	1,50	5	31,30
	Sustentabilidade da agricultura familiar	10	1,10	5	31,30
	Desafios para agricultura familiar	2	0,20	12	12,50

Fonte: Elaborado pela autora.

Foram investigadas dimensões, social, econômica e ambiental, utilizando as categorias geradas a partir das entrevistas. Cada uma dessas dimensões abordou diferentes aspectos da realidade dos agricultores familiares, refletindo as preocupações e desafios enfrentados no contexto da produção de alho.

A dimensão social incluiu questões como saúde, estrutura e tecnologia, sucessão, capacitação e satisfação com a vida rural. Algumas categorias, como "sucessão" (100%) e "capacitação e assistência técnica" (93,8%), destacaram-se pela alta frequência de citação, evidenciando a importância da continuidade das atividades familiares e do acesso a recursos educacionais e técnicos para os produtores.

A dimensão econômica abrangeu aspectos como mão de obra, propriedade, renda, comercialização e gestão rural. A categoria "dificuldades e desafios econômicos" (68,8%) foi uma das mais recorrentes, refletindo as principais preocupações dos agricultores com relação à sustentabilidade financeira e à viabilidade de suas atividades produtivas.

A dimensão ambiental focou em aspectos como fontes de água e energia, práticas de uso do solo, agrotóxicos e desafios ambientais. As categorias relacionadas ao uso de agrotóxicos e práticas do solo (81,3%) foram amplamente citadas, refletindo a preocupação com os impactos ambientais e as práticas agrícolas que buscam mitigar a degradação do solo e a poluição.

Além dessas dimensões, a análise incorporou o conceito de Sustentabilidade (*Triple Bottom Line* - TBL), que abordou práticas sustentáveis adotadas pelos agricultores e seus impactos nas comunidades rurais. Nesse contexto, as interações entre a produção de alho e outras culturas foram exploradas, evidenciando como a diversificação e a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis podem contribuir para a resiliência das famílias e a sustentabilidade a longo prazo da agricultura familiar.

### 4.3.1 Categoria Dimensão Social

Os agricultores entrevistados apresentaram uma média de idade de 45 anos, com uma média de 48 anos entre os que ainda produzem alho. Esse dado destaca a maturidade dos envolvidos e a tradição familiar na produção de alho evidencia a importância cultural e histórica dessa atividade para as famílias, além de reforçar a continuidade do conhecimento e da prática ao longo das gerações. A citação de Guanziroli et al. (2020) ajuda a contextualizar o fato de que, apesar das mudanças no setor agrícola, a cultura do alho se mantém firme em razão dessa herança familiar. A fala do agricultor ilustra bem como essa transmissão intergeracional ocorre, refletindo um vínculo não só econômico, mas afetivo com o cultivo de alho: “Com o alho meus avós já trabalhavam, meu pai, mas eu comecei em 2013”, aos 20 anos (A3). Essa característica pode ser um fator que influencia a resiliência dos produtores em manter a atividade, mesmo diante de desafios que surgem ao longo do tempo.

Embora o alho tenha sido cultivado por 80% dos entrevistados, apenas 50% ainda mantêm a cultura, e apenas 20% têm o alho como principal atividade agrícola. Curiosamente, cerca de 40% das mulheres envolvidas nas entrevistas dedicam-se a culturas diversificadas, com a produção de alho sendo predominantemente realizada por homens. Khan et al. (2024) e Breitenbach & Corazza (2019) destacam como sendo um dos desafios da sustentabilidade da agricultura aspectos de divisão de trabalho por gênero. Esse dado pode indicar que as mulheres, ao se dedicarem a diferentes culturas estão contribuindo para a resiliência econômica e segurança alimentar, tornando o sistema produtivo mais resiliente e menos dependente de uma única cultura.

Embora a escolaridade seja considerada satisfatória, muitos relataram deficiência na assistência técnica e solicitaram mais capacitações. Um dos agricultores destacou:

“A capacitação, a maior parte das capacitações é a gente que vai atrás, né? É a gente que corre atrás. Porque não tem muito. Ah, lógico. Tem uma palestra e outra, assim, que... da EPAGRI, às vezes, até da UFSC, das cooperativas, né? Mas se você quiser uma capacitação mesmo, você tem que comprar, tem que pagar. Você tem que correr atrás” (A10).

Relatos de técnicos e pesquisadores indicam que, embora haja demandas por capacitação, nem sempre os agricultores se mostram interessados quando estas são oferecidas, o que sugere a necessidade de adaptações na abordagem. Conforme comentário de um agricultor: “Nem todos, às vezes, vai ter esse interesse de querer aprender. Mas eu acho assim que falta muito, sabe? Curso, coisas assim” (A4).

Essa dualidade revela uma questão fundamental na capacitação dos agricultores. A EMBRAPA (2020), reforça que a capacitação deve ser contextualizada e acessível, abordando conhecimentos técnicos e habilidades gerenciais para auxiliar os agricultores a adotarem tecnologias adequadas e práticas sustentáveis. Esse suporte é particularmente importante na cultura do alho, onde a combinação de técnicas aprimoradas e gestão eficiente pode otimizar a produção e contribuir para a sustentabilidade ambiental e econômica.

A satisfação com a vida no meio rural é um fator determinante que influencia diretamente a decisão dos agricultores de permanecerem na atividade agrícola, conforme enfatiza Bocaleti et al. (2021). Entre os agricultores entrevistados, 70% afirmaram estar satisfeitos com a vida no campo. Um agricultor expressou: “Olha, eu sou uma pessoa bem realizada. Eu saí do campo com 16 anos para estudar, trabalhei com diversas coisas. E eu e meu companheiro, a gente fez a opção de vir para o campo, de voltar” (A6). Essa satisfação está profundamente associada à conexão com a terra, ao senso de comunidade e à preservação de tradições familiares, especialmente no cultivo do alho, que muitos encaram como um patrimônio cultural transmitido por gerações.

No entanto, 30% dos entrevistados expressaram insatisfação, apontando as dificuldades financeiras como a principal razão de descontentamento. A10 relata: “Eu gosto de trabalhar no sítio. Se tivesse uma renda boa, eu acho que não tinha” (interesse em deixar a agricultura). A declaração de um agricultor que aprecia trabalhar no sítio, mas se sentiria mais satisfeito com uma renda melhor, ilustra a tensão entre o valor simbólico da agricultura e os desafios financeiros enfrentados.

Conforme Godoy *et al.* (2020), essa realidade mostra que, apesar da importância cultural e emocional do cultivo, as barreiras econômicas podem ser um impedimento significativo para a continuidade na atividade agrícola, especialmente para aqueles que produzem alho. Portanto, para promover uma agricultura verdadeiramente sustentável, é essencial abordar não apenas as práticas de manejo ambientalmente amigáveis, mas criar condições que garantam a viabilidade econômica dos agricultores.

Além disso, 70% dos agricultores declararam que pretendem continuar no meio rural ou têm planos de passar suas atividades para as gerações futuras, conforme discutido por Siqueira & Araújo (2018). Em contraste, Tonezer *et al.* (2022) aborda esse dilema geracional, daqueles que consideram deixar o campo mencionaram o desejo de proporcionar aos filhos oportunidades em profissões que ofereçam mais estabilidade financeira e condições de trabalho menos exaustivas. A10 expressou essa preocupação “Tanto é que eu quase nem levo ele pro sítio. Porque eu não vou incentivar ele do jeito que tá hoje, né? Eu acho que talvez seja melhor ele buscar alguma outra profissão”.

Nesse contexto, a abordagem de sustentabilidade social na agricultura, como argumentado por Bocaleti et al. (2021), é crucial para melhorar as condições de vida das populações rurais. Essa abordagem deve promover a equidade na distribuição de bens e renda, considerando não apenas aspectos econômicos, mas culturais, educacionais e de saúde pública. Integrar esses elementos é fundamental para garantir que os agricultores permaneçam no campo, assegurando a sustentabilidade da agricultura familiar e a preservação das tradições culturais. Embora a satisfação com a vida rural seja, em sua maioria, positiva, a continuidade da agricultura familiar depende de melhorias econômicas e sociais que aliviem as dificuldades financeiras e assegurem melhores condições de vida e trabalho no campo. A sucessão familiar se destaca como um desafio essencial para a continuidade da cultura do alho na região, onde a mão de obra é predominantemente familiar.

A tendência entre os jovens de buscar alternativas profissionais fora da agricultura reflete o desejo de maior estabilidade e acesso a um estilo de vida urbano, com maior conectividade e conforto. T2 observa:

“Isso tem que entender como a realidade é quem vai assumir o interior, uma geração nova e essa geração nasceu com celulares, então tem que considerar isso, se não vai dar certo, na minha opinião”.

Esse relato evidencia as novas oportunidades e o fácil acesso ao ambiente urbano tornam a agricultura menos atraente para as novas gerações, o que ameaça a sucessão familiar e, conseqüentemente, a sustentabilidade do cultivo de alho na região, como já reforçado por Tonezer *et al.* (2022).

A penosidade do trabalho agrícola, principalmente na cultura do alho, conforme explicado por EMBRAPA, ([s.d.]) e a falta de reconhecimento social da profissão, ressaltado por Tonezer *et al.* (2022) contribuem ainda mais para a resistência dos filhos em seguir os passos dos pais. Esses fatores interligados não apenas desestimulam a continuidade da atividade agrícola, mas agravam a situação da juventude rural, tornando urgente a necessidade de políticas que valorizem a profissão agrícola, promova a inclusão social e garantam melhores condições de trabalho.

Contudo, Carvalho et al. (2022) corrobora que a produção de alho carrega um forte valor cultural e identitário, associado à história e tradição familiar. Muitos agricultores expressaram orgulho por manter essa prática. Depoimentos de agricultores como A1 e A4 evidenciam essa conexão, reforçando o valor histórico e o senso de pertencimento. A1 diz: “O alho tá no sangue... Porque o

agricultor é teimoso, né? E a esperança é muito grande que melhore”. A persistência na cultura do alho, mesmo com dificuldades, representa um compromisso com a herança cultural e regional.

Toresan *et al.* (2022) entende que o alho ainda desempenha um papel econômico significativo na região do Contestado, sendo responsável por empregos diretos e indiretos. Segundo T1, a cultura do alho gera aproximadamente 4 empregos diretos e entre 12 a 16 empregos indiretos por hectare. A importância econômica do alho é visível, mas sua viabilidade tem sido ameaçada pela substituição gradual por outras culturas mais mecanizadas, que demandam menos mão-de-obra, afetando a economia local que gira em torno da agricultura.

Observa-se na Figura 30 que entre os familiares dos agricultores, a atividade principal ainda é a agricultura para 65% da amostra pesquisada, mas a diversificação econômica é um aspecto relevante, reforçado por Marchetti *et al.* (2020). Esse número é confirmado pela Companhia Nacional Abastecimento (2021), que aponta 72% das pessoas trabalhando na agricultura familiar no Estado de Santa Catarina.

**Figura 30**

*Atividade principal dos agricultores e familiares*



Fonte: Elaborado pela autora

Essas ocupações alternativas, de acordo com Noronha *et al.* (2023), refletem uma tendência de busca por fontes de renda complementares, que podem oferecer maior previsibilidade e segurança financeira, especialmente em períodos de menor produtividade ou quando o mercado do alho enfrenta instabilidades. Essa diversificação é uma resposta à redução da mão-de-obra familiar na agricultura, principalmente em famílias onde os jovens optam por outras carreiras fora do setor agrícola.

A análise mostra que 4 dos entrevistados possuem uma fonte de renda secundária, como cargos políticos ou atividades empresariais, o que fortalece a resiliência econômica da família,

reduzindo a dependência exclusiva da produção de alho. Esses dados ressaltam que a sustentabilidade econômica na agricultura familiar não está apenas ligada à produção agrícola, mas ao desenvolvimento de uma base econômica diversificada que garanta a viabilidade e a qualidade de vida das famílias rurais.

A saúde é uma preocupação importante para os agricultores, especialmente considerando as exigências físicas do trabalho agrícola e as dificuldades de acesso a serviços médicos de qualidade nas áreas rurais, conforme destacado por Bocaleti et al. (2021). Dos agricultores entrevistados, 70% utilizam o Sistema Único de Saúde (SUS) para suas necessidades médicas, enquanto os demais optam por consultas particulares, já que não possuem planos de saúde. Entre aqueles que utilizam o SUS, dois relataram insatisfação com o atendimento, mencionando questões como longos tempos de espera e limitações nos serviços disponíveis.

Em relação à tecnologia, 100% dos entrevistados possuem acesso à internet e telefone celular, mas o uso de computadores e outros dispositivos avançados ainda é limitado, principalmente devido à falta de conhecimento técnico para utilizá-los eficazmente na gestão da produção agrícola, apoiam Resende (2018) e EMBRAPA (2020). A4 afirmou: “Internet, sim, computador, não sei trabalhar com computador, mas internet tem”. Essa limitação dificulta o acesso a novas informações, inovações em práticas agrícolas e oportunidades de comercialização, que poderiam potencialmente melhorar a produtividade e a renda dos agricultores.

EMBRAPA (2020) enfatiza que o acesso à tecnologia digital no campo é um facilitador para a inovação e a modernização das práticas, além de ser um meio importante de conexão com redes de apoio, como associações e programas governamentais de incentivo. No entanto, a baixa adesão ao uso de computadores para gestão agrícola indica uma área de oportunidade para capacitações focadas em tecnologia digital, gestão e práticas de comercialização, visando melhorar a eficiência e expandir o alcance de mercado para os agricultores.

Os desafios enfrentados na sustentabilidade da cultura do alho em Santa Catarina revelam um cenário preocupante para os agricultores locais. A área plantada de alho apresentou uma redução de 17,58% em 2022, resultante de um baixo retorno econômico e do aumento significativo nos custos de produção. Em 2023, essa tendência se acentuou, com a área cultivada diminuindo para apenas 994 hectares, a menor das últimas décadas. A produção estimada caiu para 7.262 toneladas, representando uma queda alarmante de 55,25% em relação ao ano anterior (EPAGRI, 2024). Esse cenário é ainda mais desolador quando se considera que a produtividade despencou de 10.891 kg/ha para 7.306 kg/ha, uma redução de 32,91% em comparação com a safra de 2022.

Esse cenário pessimista pode ser explicado por uma combinação de fatores econômicos, sociais e ambientais que impactam diretamente a produção de alho pelos agricultores familiares em Santa Catarina. O aumento substancial nos custos de produção, como mão de obra temporária e sementes, reflete a pressão sobre os produtores familiares, que já enfrentam recursos limitados. A alta dependência de mão de obra para o cultivo do alho e o preço elevado das sementes aumentam as dificuldades financeiras, tornando a produção menos rentável. Além disso, o preço elevado de fertilizantes e defensivos, essenciais para o cultivo, pressiona ainda mais os custos operacionais. Esses insumos são fundamentais para garantir a produtividade, mas seu alto custo dificulta a viabilidade econômica da produção, especialmente para pequenos produtores que não têm o poder de negociação de grandes produtores.

Ademais, a instabilidade climática, com eventos extremos como secas e geadas, impacta diretamente a produtividade agrícola, causando perdas nas safras e afetando a qualidade do alho produzido. Esses eventos são cada vez mais frequentes e prejudiciais, tornando o cultivo mais arriscado. A entrada de alho importado no mercado, frequentemente a preços mais baixos, aumenta a competitividade e pressiona os preços internos, dificultando a competitividade do alho produzido localmente. Esse fator é mais desafiador para agricultores familiares, que não possuem recursos para competir com os preços mais baixos dos produtos importados. Por fim, o transporte do alho, especialmente para mercados distantes, eleva ainda mais os custos. A logística e o transporte são custos adicionais que impactam diretamente o preço final do produto, tornando-o menos competitivo em relação a outros fornecedores.

Em conjunto, esses fatores resultam em um aumento significativo nos custos de produção e tornam o cenário desafiador para os agricultores familiares, que enfrentam dificuldades para se adaptar a essas mudanças sem o suporte adequado, como políticas públicas que ofereçam incentivos financeiros ou assistência técnica para melhorar a produtividade de forma sustentável.

Paradoxalmente, enquanto a produção de alho enfrenta dificuldades crescentes, a cultura da soja tem observado um crescimento robusto na região. A EPAGRI (2024) destaca que o cultivo de soja em Curitiba tem registrado uma expansão significativa nos últimos anos, refletindo uma tendência estadual de conversão de áreas antes dedicadas a outras culturas, como o alho, para o cultivo de soja. Esse movimento não apenas impacta a economia rural, mas ameaça a diversidade agrícola, que é essencial para a resiliência do sistema produtivo e para a sustentabilidade a longo prazo das comunidades rurais.

Além disso, os agricultores enfrentam desafios estruturais, como limitações de infraestrutura, acesso à tecnologia e alta mão de obra, que dificultam ainda mais a viabilidade econômica do cultivo

do alho. EMBRAPA (2020) reforça que a mecanização de outras culturas, que proporciona maior eficiência e redução de custos, agrava a situação do alho, que depende fortemente de mão de obra manual. Segundo T6,

“existe um problema que existe por meio de sucessão familiar, de o jovem querer ficar na propriedade. Isso é muito mais agravado em situações como o sistema produtivo do alho, que necessita muita mão de obra manual”.

Essa dependência da mão de obra torna a atividade menos atrativa para as novas gerações, que buscam alternativas em um ambiente urbano mais promissor, onde a conectividade e o conforto são maiores.

Sem intervenções adequadas, a tendência de abandono da agricultura em favor de culturas mais lucrativas, como a soja, poderá resultar na perda irrecuperável de práticas e conhecimentos fundamentais, comprometendo a identidade rural e a diversidade agrícola da região.

Embora a cultura do alho tenha um valor cultural significativo e seja transmitida por gerações, ela enfrenta desafios econômicos e sociais que ameaçam sua sustentabilidade. A tradição e o vínculo familiar mantêm muitos agricultores no cultivo, mas a insatisfação com a renda e as dificuldades de trabalho tornam a atividade menos atrativa, especialmente para os jovens, que buscam estabilidade e qualidade de vida em áreas urbanas. A falta de capacitação adequada e o acesso limitado a tecnologias agrícolas são barreiras adicionais, destacando a necessidade de políticas públicas que não apenas preservem a tradição, mas promovam condições econômicas e sociais que incentivem a permanência no campo e fortaleçam a agricultura familiar.

#### **4.3.2 Categoria Dimensão Econômica**

As entrevistas realizadas com agricultores familiares revelam uma mudança significativa na dinâmica de cultivo na região, refletindo preocupações sobre a sustentabilidade econômica na produção de alho. Embora metade dos entrevistados continue a cultivar alho, a maioria não o considera mais sua cultura principal. A migração para culturas como cenoura e soja indica uma adaptação às demandas de mercado e à viabilidade econômica, sugerindo que a rentabilidade da cultura do alho não está mais atendendo às expectativas dos agricultores.

Entre os agricultores que permanecem na produção de alho, há uma forte ligação emocional com a cultura, que é uma tradição herdada de suas famílias. No entanto, dados da EPAGRI (2024)

mostram que o crescimento da soja na região foi impulsionado pela alta demanda e pela capacidade da cultura de se adaptar ao clima local, evidenciando uma tendência que pode pressionar ainda mais a produção de alho. Essa situação destaca a necessidade de estratégias que garantam a sustentabilidade econômica do cultivo de alho, considerando tanto a viabilidade financeira quanto a preservação das tradições familiares. A Figura 31 ilustra as principais culturas produzidas pelos agricultores entrevistados.

**Figura 31**

*Principal Cultura Produzida na Região do Contestado entre os entrevistados*



Fonte: Elaborado pela autora

O relato de T1 destaca como a busca por culturas mais lucrativas, como a cenoura, levou a uma diminuição da área cultivada com alho, evidenciando a necessidade de uma abordagem mais sustentável que combine práticas agrícolas eficientes com a recuperação da qualidade do solo:

“Nós temos cenoura, que agora muita gente plantando cenoura, que agora deu a febre da cenoura. Então quase todos esses 200 e poucos produtores de alho foram para cenoura... Porque a cenoura deu uma grana legal... Soja, tem o pessoal da agricultura familiar que está plantando soja.”

Essa transição para culturas que proporcionam um retorno mais rápido pode comprometer a diversidade agrícola e a resiliência do sistema de produção, refletindo a importância de desenvolver políticas públicas que ofereçam suporte técnico e financeiro, além de promover práticas sustentáveis que garantam a viabilidade a longo prazo da cultura do alho na região.

Os dados coletados nas entrevistas revelam que todos os agricultores familiares possuem terrenos próprios, o que indica um certo grau de segurança e estabilidade na produção agrícola. A posse de terras é um fator crucial para a autonomia dos agricultores familiares, permitindo-lhes tomar decisões sobre o uso da terra e as culturas a serem cultivadas.

No entanto, a prática de arrendar propriedades é significativa, com 60% dos agricultores optando por essa alternativa. Entre esses, 30% se dedicam ao cultivo de alho, enquanto 10% se concentram na soja. Essa divisão sugere que estes produtores que arrendam buscam áreas novas para o cultivo do alho.

“Por isso que a gente já arrenda a terra por causa disso. Tá muito escasso, hoje em dia, né, toda nossa região já é bastante cultivo de alho. Então, já dá bem escasso, a gente tem que fazer o contrato de arrendo pra poder continuar na cultura” (A3).

A afirmação de um agricultor sobre a importância da rotação de culturas destaca uma prática agrícola fundamental para a manutenção da saúde do solo e a redução da incidência de pragas e doenças. A citação de A1 que “nenhum ano deve repetir o plantio de alho na mesma área” (Lucini, 2004) enfatiza a necessidade de estratégias de manejo que preservem a fertilidade do solo.

A Tabela 11 apresenta um comparativo de produtividade da cultura do alho nos principais estados brasileiros entre 2020 e 2022, mostrando que Goiás se destacou nesse período. De acordo com a EPAGRI (2024), o aumento da produtividade no estado de Goiás é resultado da expansão da área plantada, da incorporação de tecnologias avançadas e de inovações nos processos produtivos.

**Tabela 11**  
Produtividade nacional do alho

Produtividade da cultura do alho no Brasil (kg/ha)			
UF	2020	2021	2022
Bahia	11.417	9.531	10.233
Minas Gerais	15.274	15.211	15.296
Paraná	4.613	4.542	4.476
<b>Santa Catarina</b>	<b>7.695</b>	<b>9.792</b>	<b>9.263</b>
Rio Grande do Sul	7.519	7.714	8.210
Goiás	15.647	14.347	16.994
Distrito Federal	16.000	16.000	16.000
Espírito Santo	9.433	10.136	9.630
Demais	5.862	6.312	6.107
<b>Brasil</b>	<b>12.738</b>	<b>12.794</b>	<b>13.615</b>

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações da EPAGRI (2024)

Os dados revelam diferenças significativas entre os estados. Goiás apresenta uma produtividade média superior, chegando a 16.994 kg/ha em 2022, enquanto estados como Paraná e Santa Catarina demonstram produtividades consideravelmente mais baixas, com 4.476 kg/ha e 9.263 kg/ha, respectivamente.

A análise do pesquisador T6 sugere que a sustentabilidade econômica da produção de alho é maior no Centro-Oeste do Brasil, onde a produção se caracteriza por um sistema empresarial. Nesse modelo, as propriedades são maiores e os agricultores são, em grande parte, empresários que adotam pacotes tecnológicos intensivos. A estabilidade climática da região, com o uso de irrigação, facilita o planejamento das atividades agrícolas, permitindo um controle mais efetivo sobre as condições de cultivo.

Contudo, as mudanças climáticas começam a impactar igualmente essa região, trazendo chuvas em períodos não previstos, o que influencia o plantio e a colheita. Outra diferença significativa é o custo de produção: no centro-oeste, pode chegar a 200 mil reais por hectare, enquanto no Sul, esse valor gira em torno de 100 mil reais. Isso traz certa dependência em relação aos preços de mercado, o que torna o modelo menos sustentável em cenários de baixa valorização do alho.

A tecnologia e o clima do centro-oeste permitem a produção de um alho com características de mercado muito apreciadas, como tamanho e coloração. Isso torna o alho da região uma referência de qualidade. Neste último ano, a sustentabilidade no centro-oeste se mostra superior, pois, no Sul, o clima é mais instável e o uso de tecnologia é limitado, dificultando a obtenção de um alho com a mesma qualidade.

O pesquisador T6 aponta que o Cerrado, especialmente em Goiás, superou o Sul em produtividade. Ele levanta a hipótese de que a redução da produtividade no Sul possa estar relacionada à degradação do solo. O pesquisador T2 acrescenta que práticas como o preparo adequado do solo e a rotação de culturas são essenciais para elevar a produtividade e reduzir o impacto de pragas e doenças. Bocaleti et al. (2021) destacam que a adoção de práticas conservacionistas é fundamental para garantir a sustentabilidade a longo prazo da produção de alho, enfatizando a importância de estratégias que promovam a saúde do solo e a biodiversidade.

A diferença de produtividade do alho entre os estados se deve a fatores como o modelo de produção, as condições climáticas e as práticas agrícolas. No Centro-Oeste, especialmente em Goiás, a maior produtividade é resultado de um sistema empresarial com grandes propriedades, uso intensivo de tecnologia, estabilidade climática e irrigação, o que permite maior controle sobre o cultivo e uma produção de alho de alta qualidade. No Sul, a produtividade é menor devido ao clima

instável, uso limitado de tecnologia e a possível degradação do solo, dificultando o controle e afetando a produtividade.

As entrevistas com técnicos, pesquisadores e agricultores familiares demonstram uma percepção amplamente favorável sobre a rentabilidade da cultura do alho. Entre os entrevistados, quatro dos seis técnicos e três dos cinco agricultores que ainda cultivam alho acreditam que essa cultura é a mais rentável em termos de retorno financeiro por hectare, quando comparada com outras culturas praticadas na região. O agricultor T4 reforça essa percepção ao apontar “Pra soja ser rentável, preciso ter uma área grande, que aí pro agricultor familiar, às vezes, não compensa.”

A expansão do cultivo de soja em Santa Catarina, com aumento de área e produção desde 2012, reflete a adaptação do setor às demandas de mercado, especialmente nas regiões de Canoinhas, Xanxerê e Curitibaanos, responsáveis por mais de 50% da produção do estado em 2022/23 EPAGRI (2024). Essa mudança, embora economicamente viável em áreas extensivas, representa um desafio para a sustentabilidade econômica dos pequenos produtores familiares, que encontram dificuldades para competir em escala com as grandes propriedades e muitas vezes dependem de culturas de maior valor agregado, como o alho.

A rentabilidade do alho se mostra especialmente relevante para os agricultores familiares que ainda o cultivam, como revela o agricultor A4: “...o que eu tenho, o que eu consegui na minha propriedade, nas minhas benfeitorias, foi com o alho que eu fiz.” Dos oito agricultores entrevistados que já produziram alho, seis relataram que adquiriram suas propriedades e infraestruturas com os recursos obtidos pela venda dessa cultura. Isso sugere que, embora a produção de alho apresente custos elevados, como exigências específicas de manejo e mão-de-obra, o retorno por hectare ainda representa uma fonte significativa de geração de capital e investimentos na propriedade.

Em relação à mão de obra, as entrevistas revelam que todos os agricultores familiares entrevistados não mantêm mão de obra permanente contratada, sendo que 70% recorrem a trabalhadores temporários, principalmente nas fases de plantio e colheita do alho, cultura que demanda mais esforço manual. Para outras culturas, como soja, feijão e milho, os processos são quase inteiramente mecanizados: quatro dos produtores terceirizam o maquinário, enquanto um deles possui o próprio equipamento e presta serviços para terceiros. A Tabela 12 reflete esse contexto, evidenciando o impacto significativo dos custos de mão de obra temporária na rentabilidade da cultura.

**Tabela 12**

*Despesas de custeio Lavoura do Alho em Santa Catarina*

<b>DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA DE ALHO EM SANTA CATARINA(R\$/ha)</b>									
<b>Discriminação</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Operação com máquinas próprias	2.860,69	3.127,52	3.212,29	3.345,13	5.583,62	8.381,24	9.743,43	9.526,38	9.529,50
<b>Mão-de-obra temporária</b>	<b>12.035,04</b>	<b>13.285,04</b>	<b>15.655,45</b>	<b>15.487,50</b>	<b>18.817,50</b>	<b>18.505,00</b>	<b>25.650,00</b>	<b>24.037,50</b>	<b>34.860,00</b>
Administrador Rural	44,00	46,84	47,72	49,88	52,24	55,00	60,60	66,00	70,60
Sementes	10.220,00	11.620,00	14.280,00	14.280,00	28.440,00	35.460,00	23.220,00	23.760,00	41.400,00
Fertilizantes	4.869,00	5.224,00	5.741,13	7.374,00	7.259,04	18.034,01	17.776,98	13.579,31	12.278,76
Agrotóxicos	2.624,65	2.953,53	3.165,80	3.173,65	4.996,65	6.765,03	7.067,10	6.116,28	6.244,84
Outros itens	1.727,70	2.086,50	2.400,00	3.265,00	2.850,00	5.845,00	5.030,00	5.291,50	4.707,00
<b>TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DE ALHO</b>	<b>34.381,08</b>	<b>38.343,43</b>	<b>44.502,39</b>	<b>46.975,16</b>	<b>67.999,05</b>	<b>93.045,28</b>	<b>88.548,11</b>	<b>82.376,97</b>	<b>109.090,70</b>

Fonte: Elabora pela autora, dados CONAB (2024)

Metade dos agricultores entrevistados utiliza exclusivamente mão de obra familiar, especialmente os que mantêm diversas culturas. Segundo a EPAGRI (2024), o cultivo de alho é intensivo em trabalho manual, o que eleva significativamente seus custos de produção. O extensionista T1 reforça que o alto custo do alho representa um grande desafio para os pequenos produtores, agravado pela vulnerabilidade a condições climáticas e oscilações de mercado. A dificuldade em obter financiamento devido às altas taxas de juros e a falta de capital próprio das safras anteriores levam a uma menor capacidade de investimento em tecnologias e insumos de qualidade, comprometendo a produtividade e rentabilidade. Esse cenário gera um ciclo de descapitalização, que pode estar associado à redução das áreas de cultivo de alho na região.

Entre os agricultores entrevistados, 60% recorrem a financiamentos, principalmente ao PRONAF, enquanto 20% relataram dificuldades em obter novos créditos – um por inadimplência e outro por não preencher os requisitos. Os demais 20% não necessitam de financiamento. Segundo Resende & Mafra (2016), apesar de o PRONAF ter ampliado a visibilidade da agricultura familiar, ele ainda apresenta lacunas em assegurar o reconhecimento efetivo dos agricultores, especialmente em dimensões sociais e jurídicas.

O pesquisador T6 acrescenta que as políticas públicas são limitadas ao oferecer apenas crédito subsidiado sem assistência técnica contínua, fator crucial para a autossuficiência dos agricultores. Para ele, a dependência de custeio anual sem apoio técnico adequado torna o sistema insustentável e reforça a necessidade de políticas que promovam maior autonomia produtiva.

A comercialização dos produtos entre os agricultores entrevistados revela uma forte dependência de cooperativas, com 90% dos produtores vendendo parte de suas colheitas por meio

dessas organizações e 40% fazendo isso exclusivamente. Apenas um agricultor ainda recorre a atravessadores, mas os que utilizam cooperativas expressam grande satisfação, relatando que a mudança eliminou problemas como cheques sem fundo, conforme mencionado por A1: “Nunca mais levei um cheque frio. Com a cooperativa, entregou a mercadoria, é dinheiro na conta.”

A busca por esse tipo de estrutura colaborativa é recomendada por Siqueira & Araújo (2018), pois fortalece a presença desses agricultores no mercado e aumenta a confiabilidade nas transações, essencial para a sustentabilidade do setor.

Para os produtores que diversificam suas culturas, a venda em box de mercados públicos, feiras e programas governamentais como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e CRAS (Centro de Referência e Assistência Social) representa uma alternativa que conecta a produção agrícola diretamente ao consumo local. Rêgo & Godoi (2022) enfatizam a relevância dessas políticas públicas para garantir a rentabilidade e a permanência desses agricultores no mercado, ao mesmo tempo que estimulam circuitos curtos de comercialização, que reduzem intermediários e aumentam a margem de lucro para o produtor.

Entretanto, A6 relatou um obstáculo importante, em que a prefeitura deixou de cumprir a cota de compra obrigatória de 30% da agricultura familiar, justificando uma suposta falta de produção local. Esse caso evidencia a necessidade de maior fiscalização e participação dos próprios agricultores nas políticas de alimentação escolar, conforme A6 deseja ao considerar ingressar no Conselho da Merenda Escolar para assegurar o cumprimento das exigências e defender a viabilidade do setor.

A análise da dimensão econômica evidenciou que a sustentabilidade da produção de alho na agricultura familiar enfrenta desafios significativos na região. A transição para culturas mais rentáveis, como a cenoura e a soja, reflete a busca dos agricultores por maior estabilidade financeira, enquanto a persistência do alho como cultivo revela um forte valor cultural e familiar. O acesso à terra e o arrendamento de propriedades contribuem para a estabilidade produtiva, mas fatores como altos custos de mão de obra, financiamento insuficiente e falta de assistência técnica contínua limitam a rentabilidade.

Contudo, as ações coletivas podem desempenhar um papel crucial na organização da cadeia de valor do alho, pois permitem a cooperação entre diferentes atores, como produtores, cooperativas, processadores, distribuidores e consumidores, para fortalecer a produção e a comercialização do alho. A organização da cadeia pode levar a uma maior eficiência nos processos, acesso a mercados maiores, redução de custos e melhoria da sustentabilidade, além de promover o fortalecimento do setor agrícola familiar.

A agregação de valor do alho pode ocorrer de várias maneiras, dependendo da adaptação do modelo produtivo e das oportunidades de mercado, ressaltam T2 e T4. Algumas possibilidades incluem: processamento e derivados, a certificação e produtos orgânicos, embalagens inovadoras e identidade geográfica, com estratégias de marca para destacar a qualidade do alho produzido na região pode melhorar a percepção do consumidor e agregar valor ao produto.

Essas possibilidades podem ser exploradas de forma coletiva, promovendo a cooperação entre agricultores, cooperativas e outros agentes da cadeia de valor para maximizar os benefícios econômicos e sociais.

#### 4.3.3 Categoria Dimensão Ambiental

A partir das entrevistas realizadas, foi possível identificar tanto avanços quanto limitações em termos de sustentabilidade, evidenciando a importância de práticas de conservação e a necessidade de apoio técnico e tecnológico para que a cultura do alho possa ser ambientalmente sustentável.

Quanto ao consumo de água doméstico, 50% dos produtores utilizam poços artesianos para abastecimento, enquanto os demais se dividem entre a rede pública e o sistema de Caxambu. Este último é um método que protege nascentes utilizando uma estrutura de tubo de concreto e canos de PVC para captar a água, destacando-se como uma prática tradicional de manejo de recursos hídricos que reduz o impacto na nascente e preserva a qualidade da água.

Em relação à irrigação, 80% dos agricultores entrevistados utilizam água de açudes, enquanto 20% se abastecem com água de poço artesiano e do sistema tradicional de Caxambu. Promover a educação e a conscientização sobre técnicas de conservação e uso eficiente da água será crucial para os agricultores, assegurando a viabilidade de suas atividades e a preservação do meio ambiente a longo prazo (Bocaleti et al., 2021).

A análise das fontes de energia utilizadas pelos agricultores entrevistados revela uma dependência significativa de recursos não renováveis, especialmente no que diz respeito à irrigação. Conforme sugerido por Feitosa *et al.* (2022), a adoção de fontes de energia renovável pode oferecer uma solução viável para enfrentar os desafios econômicos e ambientais da agricultura familiar. A implementação de tecnologias de energia solar e eólica, embora ainda limitada na prática—com apenas 20% dos produtores utilizando placas solares—aponta para um potencial inexplorado que poderia contribuir para a redução dos custos de produção e a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas.

A predominância do uso de motores a diesel para irrigação (80% dos entrevistados) representa um desafio considerável, não apenas em termos de custos operacionais, mas em relação ao impacto ambiental. O diesel, como fonte de energia não renovável, está associado a emissões de gases de efeito estufa que exacerbam a crise climática.

Essa situação ressalta a urgência de promover práticas agrícolas mais sustentáveis, que incluam o uso de sistemas de irrigação mais eficientes e a integração de fontes de energia renováveis. Além disso, investir em energias renováveis não apenas contribuiria para a sustentabilidade ambiental, mas reduziria a vulnerabilidade dos agricultores às flutuações dos preços dos combustíveis fósseis.

A análise das práticas de manejo do solo, conforme evidenciado nas entrevistas revela uma adoção parcial de técnicas conservacionistas aliada a desafios estruturais consideráveis. Todos os agricultores entrevistados realizam análise de solo para adequação e correção conforme sugerem Marchetti *et al.* (2020), mas enfrentam limitações na aplicação de métodos de conservação.

A adoção de práticas de manejo sustentável, como o plantio direto, é amplamente discutida por Bocaleti *et al.* (2021), que enfatizam a importância de técnicas que minimizam a perturbação do solo e promovem a saúde ambiental. No entanto, um agricultor que produz diversas culturas destacou o desafio de adotar o plantio direto em uma área pequena, pois, embora reconheça os benefícios, o plantio manual exige o revolvimento do solo, dada a indisponibilidade de maquinário adequado. Outros produtores mencionaram o uso de rotação de culturas e cobertura vegetal, evitando o cultivo em áreas íngremes para mitigar a erosão.

O cultivo de alho, que exige o revolvimento do solo para garantir a destorroação necessária, intensifica essa degradação ao aumentar a vulnerabilidade do solo à erosão. A necessidade de um solo suficientemente solto para o plantio contribui para a oxidação da matéria orgânica, resultando na liberação de CO<sub>2</sub> e na redução da fertilidade do solo a longo prazo (Bocaleti *et al.*, 2021). Essa prática não só compromete a estabilidade do solo, mas acarreta perdas significativas de nutrientes, essenciais para a produção agrícola.

Em um cenário em que os agricultores enfrentam pressões para aumentar a produtividade, é imperativo que considerem alternativas sustentáveis, como a rotação de culturas e o uso de cobertura vegetal, que não apenas protegem o solo, mas promovem a conservação dos recursos hídricos e a saúde do ecossistema.

T6 destaca que o desenvolvimento de tecnologias para plantio direto, conforme indicado pela ANAPA (2019), na cultura do alho seria essencial para melhorar a sustentabilidade, pois a cobertura do solo com palhada diminuiria a perda de nutrientes e aumentaria a infiltração de água, evitando o

escoamento superficial. Segundo ele, o plantio direto de hortaliças como cebola e couve já foi viabilizado; o alho, embora desafiador, poderia seguir o mesmo caminho, especialmente com uma máquina que realizasse o plantio do bulbilho diretamente na palhada.

A falta de compreensão sobre o conceito integral de plantio direto foi mencionada por T6, que explicou que alguns produtores acham que o plantio direto se resume a não revolver o solo, mas há outros requisitos como rotação de cultura e manutenção de palhada, fundamentais para um sistema sustentável. Segundo o técnico e Tiozo & Bertolini (2021), o plantio direto representa um avanço na sustentabilidade, pois, além de reduzir a perda de solo e nutrientes, minimiza o consumo de energia e custos associados à mecanização. Ao evitar operações de preparo, como o uso de escarificadores e enxadas rotativas, há uma economia significativa de diesel e insumos, que pode reduzir os custos operacionais. Ele destacou que o revolvimento constante degrada a matéria orgânica do solo, um componente crucial para a saúde e produtividade do solo a longo prazo. A oxidação da matéria orgânica não só diminui a capacidade produtiva, mas afeta o equilíbrio e a fertilidade natural, resultando em um ciclo de baixa sustentabilidade.

T5 e T6 ainda apontam que, em áreas inclinadas, muitos produtores plantam morro abaixo, o que intensifica o escoamento e leva resíduos e nutrientes para os açudes e rios locais, corroboram Tiozo & Bertolini (2021). Isso traz prejuízos ambientais, aumentando a necessidade de limpeza e tratamento da água para consumo. Como relatado por T5, o agricultor não percebe que, ao perder solo e nutrientes com a erosão, está perdendo seu investimento. “Mas acho que uma das questões para mim primordiais assim e que acho que precisa ser trabalhada de forma emergencial e alguns colegas já trabalham nessa questão, proteger o solo” (T5).

A percepção de técnicos e pesquisadores é de que uma transição para práticas mais sustentáveis, como o plantio direto e o uso de técnicas de conservação, é essencial para a sustentabilidade da cultura. Para T5, de encontro com os autores Buralli et al. (2021), “essa resistência cultural e operacional ao uso de práticas conservacionistas compromete não apenas a viabilidade econômica, mas gera impactos ambientais diretos e indiretos”.

A análise sobre o uso de insumos químicos e biológicos evidencia práticas variadas, com destaque para o desafio de equilibrar produtividade e sustentabilidade. Dos agricultores entrevistados, apenas três não utilizam agrotóxicos, sendo produtores de culturas diversificadas voltadas para o mercado orgânico e de venda direta ao consumidor. Um quarto agricultor, que cultivava diferentes culturas, relatou que, embora anteriormente certificado como produtor orgânico, optou por deixar o selo após sofrer perdas significativas por conta da ineficácia de um produto biológico em controlar um predador específico. Este episódio exemplifica as dificuldades enfrentadas

no manejo de pragas com insumos biológicos, que, embora sejam alternativas promissoras, ainda não oferecem a mesma previsibilidade e controle em situações específicas, especialmente em sistemas agrícolas onde o risco de perda de safra é uma ameaça constante para a viabilidade econômica (Buralli et al., 2021).

Entre os produtores de alho, no entanto, o uso de agrotóxicos, inseticidas, herbicidas e fertilizantes é uma prática comum, justificada pela elevada exigência da cultura, salientado por (Noronha et al., 2023). Conforme explicou A1, o alho demanda controle rigoroso, embora as tecnologias modernas de aplicação permitam dosagens menores e maior eficiência nos tratamentos. T6 complementa que, embora os fertilizantes sejam fundamentais para o desenvolvimento do alho, seu uso excessivo pode causar impactos ambientais significativos, como a eutrofização de águas. Uma outra questão se dá quando o solo é revolvido, ocorre uma perturbação significativa nas suas camadas e na sua estrutura. Esse processo não apenas expõe a matéria orgânica, que está naturalmente incorporada ao solo, mas libera carbono armazenado na forma de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera.

A4 ressaltou a importância da aplicação responsável, alertando sobre a necessidade de seguir corretamente as dosagens e o momento ideal de aplicação dos insumos, para evitar a ineficácia ou até mesmo interferências entre os produtos. “Conforme você tem um tipo de veneno, você vai colocar um antes daquele outro, já cortou o efeito daquele outro, né?” (A4).

Outro agricultor está em transição para reduzir o uso de insumos químicos, experimentando o uso de bioinsumos para o solo e as plantas, embora reconheça limitações na substituição completa de herbicidas, conforme propõe Marchetti *et al.* (2020).

T6 enfatiza que, para os bioinsumos serem realmente eficazes, é necessário que o solo esteja em condições saudáveis, com carbono e matéria orgânica adequados para manter as bactérias benéficas ativas e produtivas. A9 corrobora:

“Mas a eficiência, às vezes, acaba não sendo esperada. Porque, isso eu sei, a gente, pelo menos, a experiência que a gente teve, sabe, não atendeu a nossa expectativa com o que tinha disponível naquele momento.”

Ele alerta que até fertilizantes orgânicos, se usados em excesso, podem causar problemas ambientais, e sugere a importância de monitoramento cuidadoso e aplicação precisa, levando em conta fatores como análise de solo, volume e frequência de aplicação, condições climáticas e técnicas adequadas de pulverização consideram Tiozo & Bertolini (2021). Essa abordagem integrativa, ainda

carente de pesquisas mais aprofundadas sobre o impacto ambiental específico na cultura do alho, poderia minimizar os danos ambientais e ajudar na evolução para um sistema mais sustentável.

A análise dos procedimentos relacionados a dejetos e resíduos evidencia práticas diversificadas entre os agricultores entrevistados, refletindo um panorama misto em termos de sustentabilidade. Embora 20% dos agricultores admitam realizar a queima das palhadas excedentes, a maioria demonstra um comprometimento com a sustentabilidade ao deixar as palhadas nas lavouras ou ao misturá-las com dejetos animais para a produção de adubo orgânico. Essa estratégia de reaproveitamento da palhada está em linha com o que Khan et al. (2024) identificaram como práticas de manejo sustentável no setor agroalimentar, que visam minimizar o desperdício e fortalecer a saúde do solo.

Por outro lado, a compostagem ainda é uma prática pouco adotada, com apenas 30% dos entrevistados implementando-a. Isso pode indicar uma oportunidade para sensibilizar mais agricultores sobre os benefícios da compostagem, que não apenas aproveita resíduos, mas melhora a qualidade do solo.

Em relação à destinação das embalagens de produtos agroquímicos, todos os agricultores afirmaram devolver essas embalagens a cooperativas ou locais autorizados, o que é um passo positivo. No entanto, a observação de A4 sobre a falta de cuidados adequados durante o manuseio dessas embalagens e a ausência de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) levanta preocupações significativas sobre a segurança dos trabalhadores e o impacto ambiental dessa prática. “Uma das coisas que eu aprendi na vida, veneno, veneno, é veneno pro ser humano, se você não se cuidar, certo?” (A4). Essa situação ressalta a importância de treinamentos e regulamentações mais rigorosas para garantir a proteção dos agricultores e a correta gestão dos resíduos gerados, refletindo a necessidade de um compromisso coletivo com a saúde ambiental e humana.

Embora os agricultores demonstrem preocupação crescente com a sustentabilidade, persistem desafios complexos que comprometem a saúde dos ecossistemas e a conservação dos recursos naturais. Práticas como o revolvimento do solo para o plantio do alho, a dependência de fontes de energia não renováveis para irrigação e o uso intensivo de agroquímicos mostram-se ainda predominantes, agravando impactos ambientais como a erosão, perda de matéria orgânica e emissão de gases de efeito estufa. Contudo, a adoção parcial de práticas conservacionistas, como a rotação de culturas, a cobertura vegetal e a destinação correta das embalagens, sinaliza um caminho promissor. Para promover um sistema agrícola mais sustentável, será crucial ampliar o acesso a tecnologias adaptadas para o plantio direto e incentivar o uso de energias renováveis, aliados ao suporte técnico que favoreça o manejo integrado e a preservação dos recursos naturais.

#### 4.4 ANÁLISE PELA ABORDAGEM DO TBL

Nas entrevistas, a sustentabilidade econômica da cultura do alho foi destacada como um dos maiores desafios para os agricultores familiares. T6 mencionou a diferença entre a produção de alho e de culturas mais lucrativas, como soja e milho: "A cultura do alho é percebida como menos rentável, principalmente devido à área de cultivo reduzida e aos altos custos de produção". Esta visão reflete a dificuldade dos agricultores familiares em competir com grandes produtores, principalmente devido ao custo elevado dos insumos e à intensa necessidade de mão de obra, conforme (Clemente, 2015).

Além disso, foi discutida a importância da mecanização como uma forma de reduzir custos e aumentar a produtividade, conforme corrobora (Carvalho et al., 2022). No entanto, os entrevistados relataram a falta de maquinário adaptado para a cultura do alho, visto que as grandes empresas preferem investir em máquinas para culturas de grande escala: "O alho vai ser para o alho, para a cebola, e muitas vezes fica restrito, enquanto para a soja são desenvolvidas várias opções" (T4). Essa limitação encarece a produção de alho, dificultando sua viabilidade econômica em relação a culturas com maior suporte tecnológico.

A racionalidade camponesa foca na subsistência, sustentabilidade e preservação ambiental, utilizando conhecimentos tradicionais e práticas locais, enquanto a racionalidade empresarial prioriza a maximização do lucro e eficiência. Para adaptar práticas gerenciais à Agricultura Familiar (AF), é essencial integrar o conhecimento local com abordagens empresariais, sem comprometer a sustentabilidade. Segundo Passos & Khan, 2019, isso pode ser feito através de gestão flexível e participativa, incentivo à adoção de tecnologias sustentáveis, capacitação dos agricultores e apoio de políticas públicas. O foco deve ser na eficiência e resiliência, respeitando a tradição camponesa e buscando a rentabilidade a longo prazo.

Outro ponto importante levantado foi o impacto dos preços no mercado. A volatilidade dos preços do alho muitas vezes afeta a estabilidade financeira dos agricultores (EPAGRI, 2024). T6 pontuou:

"Se hoje ele está com uma condição assim que ele está desanimado, então a principal delas acho que é a questão econômica, ele conseguir enxergar que ele consegue ter uma boa renda com a produção de alho".

Esse depoimento reforça a necessidade de estratégias que ajudem os agricultores a garantirem uma fonte de renda estável e previsível, fator essencial para a sustentabilidade econômica da atividade.

A dimensão social da cultura do alho foi enfatizada nas entrevistas como um aspecto fundamental para a manutenção das comunidades rurais (Lima *et al.*, 2019). O alho é uma cultura intensiva em mão de obra, e muitos agricultores veem essa característica como uma forma de preservar as tradições locais e gerar empregos. "O cultivo de alho proporciona uma quantidade significativa de trabalho ao longo do ano, contribuindo para a coesão social e a manutenção das tradições", afirmou T5, destacando o papel do alho na geração de empregos em comparação com culturas mecanizadas.

No entanto, a precariedade econômica e as dificuldades enfrentadas podem afetar a qualidade de vida dos agricultores, levando-os a buscar alternativas ou a migrar para áreas urbanas (Castro, 2017). Essa pressão econômica muitas vezes resulta em uma vulnerabilidade social crescente nas comunidades locais. O desafio de manter a atividade agrícola sustentável se reflete inclusive na coesão das famílias e na preservação da cultura local, uma vez que o êxodo rural gera impactos profundos nas comunidades que dependem da agricultura familiar.

Além disso, os entrevistados sugeriram que a criação de cooperativas e redes de apoio entre os agricultores poderia fortalecer a comunidade, proporcionando acesso a recursos e incentivando o compartilhamento de conhecimentos (EMBRAPA, 2020). Essa integração foi citada como uma maneira de reduzir a vulnerabilidade dos agricultores, pois "se eles puderem colaborar e trocar experiências, eles não só aprimoram suas práticas agrícolas, mas contribuem para um sistema agrícola mais resiliente e sustentável"(T5).

No que diz respeito à sustentabilidade ambiental, os entrevistados reconheceram que o cultivo do alho pode apresentar impactos negativos, mas oportunidades para práticas mais sustentáveis. Muitos agricultores já adotam práticas agroecológicas, ainda que de forma limitada, e demonstram preocupação com a preservação do solo e da biodiversidade. Um dos depoimentos refletiu essa visão em concordância com a EMBRAPA, ([s.d.]): "O alho é bastante dependente de água, então a eficiência na irrigação, na minha opinião, é muito importante. Ali daria para melhorar bastante"(T4).

Foi discutido o potencial do plantio direto e do uso de coberturas vegetais para reduzir a erosão do solo e diminuir a aplicação de agrotóxicos (Bocaleti *et al.*, 2021). T1 explica que o cultivo mínimo do solo seria uma prática interessante, pois permite preservar a estrutura e a fertilidade do solo, além de reduzir a evaporação da água e a necessidade de irrigação. No entanto, a adoção dessas

práticas ainda é limitada pela falta de incentivo financeiro e pelo alto custo das tecnologias disponíveis, o que inibe a implementação em larga escala.

Por fim, foi destacada a importância de políticas públicas que incentivem práticas ambientais sustentáveis, especialmente para culturas de menor escala como o alho. Os agricultores expressaram a necessidade de um mercado que valorize produtos agroecológicos, pois, como mencionado por A10 e corroborado por Maciel et al., (2022), "apesar do esforço necessário para produzir de forma sustentável, a remuneração não reflete adequadamente o valor desses produtos". Esse depoimento aponta para a urgência de iniciativas que incentivem o consumo consciente e a valorização dos produtos locais e sustentáveis.

As entrevistas evidenciaram a interconexão entre as dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade da cultura do alho, conforme aponta Loviscek (2021). A pressão por maior renda pode levar a práticas ambientalmente insustentáveis, enquanto a falta de recursos sociais e econômicos afeta a qualidade de vida dos agricultores e a sustentabilidade do cultivo. Quando as condições econômicas não melhoram, isso pode resultar em uma vulnerabilidade social crescente nas comunidades locais, na opinião de A9, ressaltando como o equilíbrio entre os três pilares é essencial para uma agricultura familiar sustentável.

Além disso, os entrevistados destacaram o papel fundamental da integração e da cooperação entre os agricultores como estratégia para superar os desafios. A criação de redes de apoio e o fortalecimento das parcerias com instituições de pesquisa foram mencionados como formas de promover a adoção de práticas que preservem o solo, aumentem a produtividade e garantam uma renda mais estável. "Se a gente integra as pessoas, a gente integra os sistemas", comentou T5, em acordo com Marchetti et al., (2020), enfatizando a importância de uma abordagem holística que considere as dimensões econômica, social e ambiental como partes interdependentes de uma mesma realidade.

A análise das entrevistas revelou áreas prioritárias de pesquisa que podem apoiar a sustentabilidade da cultura do alho na agricultura familiar. Entre essas áreas, destacam-se o manejo do solo e o desenvolvimento de sistemas de plantio direto, o melhoramento genético de sementes mais resistentes a pragas e doenças, a eficiência hídrica e o desenvolvimento de maquinário adaptado a pequenas propriedades. A inovação em tecnologias de baixo custo que possam ser facilmente implementadas pelos pequenos agricultores foi destacada como fundamental para a viabilidade ambiental e econômica da produção. Um pesquisador enfatizou a importância de identificar práticas que reduzam os impactos ambientais e permitam ao agricultor familiar uma produção mais sustentável.

Os desafios interconectados das dimensões do TBL na cultura do alho sugerem que a sustentabilidade exige uma abordagem integrada, na qual o equilíbrio entre os aspectos econômico, social e ambiental seja promovido de forma coordenada. Os entrevistados enfatizaram da mesma forma que Nogueira et al., (2023) que para superar esses desafios é essencial a presença de políticas públicas que incentivem a agricultura familiar de forma sustentável, promovendo a adoção de práticas ambientais adequadas, subsidiando tecnologias de baixo custo e criando um mercado justo para produtos sustentáveis.

A cooperação entre agricultores, técnicos e instituições de pesquisa é vista como um mecanismo-chave para impulsionar essa abordagem integrada Hein (2019). A criação de associações e redes de troca de conhecimentos, aliada ao apoio de políticas governamentais, pode oferecer a estrutura necessária para que os agricultores mantenham práticas que respeitem o solo, garantam uma renda estável e fortalecem a coesão social. Como afirmou A9, “a sustentabilidade na cultura do alho depende da capacidade de unir o econômico, o social e o ambiental em um modelo que seja equilibrado e sustentável a longo prazo”.

Em suma, as entrevistas revelam que a sustentabilidade da cultura do alho entre os agricultores familiares enfrenta desafios complexos e interligados nas dimensões econômica, social e ambiental. A percepção de que a cultura do alho é menos rentável em comparação a outras, como a soja, aliada aos altos custos de produção e à falta de mecanização adequada, gera uma pressão constante sobre a viabilidade econômica da atividade. Por outro lado, o cultivo do alho não apenas proporciona uma importante fonte de emprego, contribuindo para a coesão social nas comunidades rurais, mas enfrenta o risco de vulnerabilidade social devido a condições econômicas precárias. Ao mesmo tempo, práticas agroecológicas que preservam a saúde do solo e da biodiversidade são limitadas pela falta de incentivos financeiros e pela necessidade de tecnologias acessíveis.

A interdependência entre os três pilares da sustentabilidade torna evidente que, para garantir a continuidade e a resiliência da produção de alho, é imperativo promover políticas públicas que incentivem a adoção de práticas sustentáveis e a criação de redes de colaboração entre os agricultores. Como destacado pelos entrevistados, a chave para a sustentabilidade na cultura do alho reside na capacidade de unir esses três aspectos em um modelo que favoreça não apenas a viabilidade econômica, mas o fortalecimento das comunidades e a proteção ambiental, permitindo que a agricultura familiar prospere de maneira equilibrada e duradoura.

#### 4.5 APLICABILIDADE DO ESTUDO

A pesquisa sobre a sustentabilidade da produção de alho na agricultura familiar na região do Contestado apresenta implicações significativas que transcendem o âmbito acadêmico, impactando diretamente a prática agrícola. As descobertas revelam que a adoção de práticas agrícolas sustentáveis específicas para a cultura do alho é não apenas viável, mas essencial para garantir a rentabilidade e a viabilidade das propriedades familiares. O fortalecimento das habilidades dos agricultores, por meio de capacitação e acesso a conhecimentos sobre manejo sustentável, pode transformar a dinâmica produtiva da região, promovendo uma agricultura mais eficiente e resiliente.

Entre as principais contribuições da pesquisa, destaca-se a formação e capacitação dos agricultores familiares, que adquiriram novas ferramentas e técnicas para otimizar suas práticas na produção de alho. Essa capacitação é fundamental para aumentar a rentabilidade das propriedades e garantir a permanência das novas gerações no campo, enfrentando o desafio do êxodo rural. A valorização do alho, através de circuitos curtos de comercialização, fortalece a economia regional, criando vínculos diretos entre produtores e consumidores, o que, por sua vez, aumenta a competitividade dos produtos locais.

A pesquisa oferece um modelo de boas práticas específicas para a cultura do alho, incluindo manejo integrado de pragas, rotação de culturas e o uso consciente de fertilizantes e agrotóxicos, com acompanhamento técnico. Essas práticas são essenciais para melhorar a qualidade do solo e a saúde das plantas, resultando em uma produção mais sustentável e menos dependente de insumos químicos. Além disso, a promoção da diversificação agrícola e da irrigação eficiente contribui para a resiliência econômica e ambiental dos agricultores.

Em um nível mais amplo, a disseminação dos resultados e boas práticas agrícolas pode fortalecer a agricultura familiar como um pilar importante da economia local. A valorização dos produtos locais e a promoção de práticas sustentáveis não apenas aumentam a competitividade dos agricultores, mas contribuem para o desenvolvimento econômico da região do Contestado. Isso se traduz no fortalecimento das redes de produção e comercialização, beneficiando tanto produtores quanto consumidores.

Em termos de política pública, os resultados da pesquisa têm potencial para servir como base para a formulação de políticas que incentivem práticas agrícolas sustentáveis e a capacitação dos agricultores em todo o Brasil. O modelo desenvolvido pode ser replicado em outras regiões que enfrentam desafios semelhantes, promovendo uma visão integrada e sustentável da agricultura familiar.

Além disso, a possibilidade de internacionalização da pesquisa é viável, especialmente diante da crescente preocupação global com a sustentabilidade na agricultura. A troca de experiências e a colaboração com instituições de outros países podem enriquecer o conhecimento e as práticas no campo da agricultura familiar. A participação em congressos internacionais e a publicação em revistas científicas de alcance global podem ampliar o impacto da pesquisa, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e o intercâmbio de conhecimentos entre diferentes contextos agrícolas.

Dessa forma, a pesquisa não apenas contribui para a melhoria da agricultura familiar na região do Contestado, mas abre portas para a integração e colaboração internacional em práticas de agricultura sustentável. Essa troca de conhecimentos e experiências pode impulsionar a adoção de métodos inovadores e sustentáveis, beneficiando a agricultura em escala global e assegurando um futuro mais sustentável para a produção de alho e outras culturas na agricultura familiar.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação proporcionou uma análise aprofundada da cultura do alho na agricultura familiar, focando nos paradoxos e desafios enfrentados pelos agricultores da região do Contestado, em Santa Catarina. O estudo revelou a complexidade das interações entre as dimensões social, econômica e ambiental, na produção de alho para as comunidades locais e as pressões que comprometem sua continuidade.

Um aspecto inovador foi a aplicação do modelo *Triple Bottom Line* (TBL), que enfatiza a interdependência entre os fatores econômicos, sociais e ambientais na agricultura familiar. Essa abordagem permitiu explorar como os três pilares da sustentabilidade se inter-relacionam e, em muitos casos, como os aspectos econômicos tendem a prevalecer sobre as dimensões ambiental e social. Isso evidenciou a necessidade de uma abordagem mais integrada, que considere todas as dimensões da sustentabilidade, para garantir que a agricultura familiar prospere de maneira equilibrada e resiliente, assegurando a continuidade da cultura do alho e sua importância para a identidade local.

Na dimensão econômica, a cultura do alho é reconhecida pela sua alta rentabilidade por hectare, mas enfrenta desafios significativos. A pesquisa revelou que os agricultores familiares do Sul do Brasil têm dificuldades crescentes para competir com a agricultura empresarial do Centro-Oeste, que conta com vantagens como a maior escala de produção, acesso a recursos financeiros e tecnológicos e a competitividade de preços. Essas condições favorecem os grandes produtores, criando desigualdades no setor agrícola e prejudicando os pequenos agricultores, que também enfrentam a concorrência do alho importado, especialmente da China e Argentina. Além disso, a dependência de insumos externos e a falta de acesso a tecnologias e financiamentos adequados limitam as opções dos pequenos produtores, que precisam adotar estratégias diferenciadas para se manterem competitivos.

Na dimensão social, a cultura do alho é essencial para a coesão comunitária e para a preservação da identidade cultural local. A produção de alho simboliza pertencimento e resistência, sendo transmitida entre as gerações por meio de práticas e saberes que moldam o modo de vida da região. No entanto, a pesquisa identificou desafios sociais, como a penosidade do trabalho, a falta de reconhecimento social e as dificuldades com a sucessão familiar. A migração dos jovens para áreas urbanas e a preferência por culturas menos intensivas ameaçam a sustentabilidade social da produção de alho, especialmente na ausência de políticas públicas que fortaleçam a agricultura familiar. Apesar dessas dificuldades, muitos agricultores ainda mantêm a esperança de que, com práticas inovadoras

e valorização do saber tradicional, a produção de alho possa permanecer sustentável e essencial para a identidade local.

Em termos de práticas agrícolas, o estudo apontou que existem agricultores migrando para culturas mais rentáveis e mecanizadas, como a soja, devido aos altos custos da produção de alho, que exige mão de obra intensiva e investimentos em sementes e trabalhadores. Essa transição para monoculturas, embora atraente economicamente a curto prazo, reduz a diversidade na produção agrícola e compromete a sustentabilidade a longo prazo. A falta de diversificação enfraquece a resiliência do sistema produtivo e coloca em risco a saúde do solo, tornando a agricultura mais vulnerável a mudanças climáticas e crises de mercado, além de ameaçar a segurança alimentar e nutricional da região.

Outro aspecto importante identificado foi o processo de Identificação Geográfica (IG) do Alho Roxo do Planalto Catarinense, iniciado em 2021. A IG é uma ferramenta poderosa para a valorização do produto e para a proteção das variedades locais. Espera-se que a implementação da IG contribua para a competitividade dos agricultores no mercado, ao reconhecer e destacar as características únicas do alho produzido na região, como sua cor, sabor e composição bioquímica. A IG não só agrega valor ao produto, como também fortalece a marca regional e a identidade cultural, permitindo que os agricultores familiares se destaquem em um mercado cada vez mais globalizado e competitivo. Este processo de reconhecimento também pode ajudar a combater a concorrência desleal, especialmente com o alho importado, proporcionando aos agricultores uma vantagem no mercado local e internacional.

Na dimensão ambiental, a produção de alho enfrenta desafios significativos, especialmente relacionados ao manejo inadequado do solo e ao uso intensivo de recursos naturais. A pesquisa evidenciou que a falta de práticas conservacionistas, como rotação de culturas e plantio direto, tem acelerado a degradação ambiental, afetando a fertilidade do solo e os recursos hídricos de maneira negativa. Esse contexto reforça a necessidade urgente de integrar os conhecimentos tradicionais com tecnologias sustentáveis acessíveis, buscando equilibrar a produtividade com a preservação ambiental.

Um outro desafio identificado foi a questão das semeaduras, que se revelou um paradoxo importante. Na tentativa de manter a produção, os agricultores acabam vendendo os melhores bulbos para semente e utilizando sementes de qualidade inferior. Isso cria um ciclo vicioso que compromete tanto a produtividade quanto a qualidade da produção. Esse fenômeno eleva os custos de produção, especialmente com relação às sementes e à mão de obra, que são duas das maiores despesas no cultivo de alho. Além disso, a falta de acesso a maquinários adequados para pequenas propriedades

e a estrutura da indústria agrícola, voltada para grandes propriedades empresariais, contribuem para essa desigualdade.

A escassez de produtos específicos para o cultivo do alho e a falta de pesquisas voltadas para bioinsumos também dificultam a adoção de práticas agrícolas mais ecológicas e eficientes. Esses fatores comprometem a sustentabilidade ambiental da produção, pois limitam as alternativas de manejo que poderiam reduzir o impacto ambiental. Outro obstáculo relevante é a escassez de produtos específicos e certificados para o cultivo do alho, o que leva os agricultores a utilizarem produtos desenvolvidos para outras culturas, muitas vezes de forma inadequada. Isso prejudica a saúde do solo e dificulta a transição para uma produção mais sustentável.

Reconhecendo as limitações deste estudo, destaca-se a possibilidade de viés nas respostas dos agricultores e a abordagem unicamente qualitativa adotada, que pode ter restringido a diversidade de perspectivas. Futuras pesquisas poderiam incorporar metodologias quantitativas e análises longitudinais para aprofundar a compreensão das dinâmicas agrícolas da região e propor soluções com sustentação quantitativa também.

A pesquisa revelou que a região do Contestado, caracterizada por pequenas propriedades agrícolas, carece de estudos mais aprofundados sobre as práticas de gestão e as estratégias adotadas pelas famílias no setor agropecuário. A realização de pesquisas detalhadas nesse campo é fundamental para compreender as necessidades locais, identificar as práticas bem-sucedidas e oferecer recomendações que fortaleçam a sustentabilidade econômica, social e ambiental dessas propriedades. Embora a mensuração do desenvolvimento sustentável na agricultura seja uma tarefa complexa e haja escassez de estudos que definam claramente esse conceito, a adoção de práticas sustentáveis mostra um grande potencial para gerar resultados positivos para a agricultura familiar.

Um fator essencial para o sucesso da agricultura sustentável, especialmente no cultivo de alho, é o conhecimento tácito dos agricultores familiares, transmitido ao longo de gerações. Esse saber tradicional, que envolve o manejo do solo, a identificação e o controle de pragas locais, além da compreensão das condições climáticas e do ciclo de cultivo, permite aos agricultores enfrentar os desafios diários de maneira adaptativa e eficaz. Esse conhecimento é valioso, pois permite que os recursos limitados sejam utilizados de forma racional, contribuindo para a sustentabilidade da produção. Integrar esse saber tradicional com abordagens modernas de gestão rural eficiente é fundamental para aprimorar a sustentabilidade na produção de alho.

Integrar esse saber tradicional com abordagens modernas de gestão rural eficiente é um passo crucial para aprimorar a sustentabilidade na produção de alho. Tecnologias simples e acessíveis, como sensores de umidade no solo, sistemas de monitoramento climático e aplicativos de gestão de

propriedades rurais, podem melhorar a tomada de decisões e otimizar a eficiência das operações, ao mesmo tempo em que preservam os recursos naturais. As boas práticas agrícolas sustentáveis no cultivo do alho incluem técnicas como rotação de culturas, uso de coberturas vegetais, manejo integrado de pragas e plantio direto, que contribuem para a melhoria da qualidade do solo e a resiliência dos sistemas produtivos.

Para garantir a continuidade e o aprimoramento dessas práticas, é essencial que os agricultores tenham acesso a programas de capacitação contínua, assistência técnica especializada e políticas públicas que incentivem a adoção de práticas sustentáveis. Além disso, a pesquisa destaca a necessidade de investimento em tecnologias, maquinários adaptados à realidade dos pequenos produtores e no incentivo à inovação no setor. A introdução de equipamentos de pequeno porte pode ser decisiva para aumentar a eficiência e a sustentabilidade da produção.

A ação coordenada de instituições de pesquisa, governos e organizações de apoio à agricultura familiar é crucial para criar um ambiente propício à adoção de práticas sustentáveis. O fomento à inovação, a promoção de políticas públicas adequadas e o incentivo à capacitação contínua são elementos-chave para garantir que os agricultores familiares possam prosperar em um cenário de mudanças econômicas e ambientais. As conclusões dessa dissertação abrem caminho para ações concretas que impactem positivamente a agricultura familiar, garantindo um futuro mais justo e sustentável para as próximas gerações.

Além disso, a falta de políticas públicas eficazes que incentivem práticas conservacionistas agrava a situação, pois não há estímulos suficientes para a adoção de métodos que preservem o meio ambiente. Esses paradoxos reforçam a importância de políticas públicas voltadas para a valorização da agricultura familiar e o fortalecimento das práticas agrícolas sustentáveis. A adoção de estratégias que considerem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como a promoção de práticas agrícolas responsáveis, o incentivo à diversificação da produção e o fortalecimento da identidade cultural local, é essencial para que a agricultura familiar prospere de maneira equilibrada e sustentável.

A organização dos agricultores familiares, especialmente em pequenas regiões, surge como uma solução estratégica. Por meio da coletividade, os agricultores podem fortalecer sua posição no mercado, negociar de maneira mais eficaz a aquisição de insumos agrícolas e melhorar sua barganha com fornecedores e compradores. A união pode ser um instrumento de resistência contra as forças do mercado e a pressão das grandes empresas agrícolas, além de favorecer a cooperação mútua, por meio do compartilhamento das melhores práticas auxiliando na superação dos desafios econômicos e sociais.

A pesquisa proporcionou um aprofundamento no conhecimento sobre a sustentabilidade da cultura do alho na agricultura familiar, ampliando a visão crítica da pesquisadora sobre os desafios e oportunidades desse cultivo. O contato direto com os produtores trouxe uma compreensão mais humanizada da realidade do campo, enquanto a análise dos dados fortaleceu suas habilidades analíticas e de tomada de decisão. Além disso, o estudo reforçou a importância da agricultura familiar para a segurança alimentar e para o desenvolvimento rural, contribuindo para seu crescimento acadêmico e profissional ao aprimorar sua capacidade de escrita, argumentação e comunicação científica.

Por fim, a dissertação contribuiu para a compreensão de como as estratégias de valorização e o fortalecimento da organização dos agricultores podem desempenhar um papel crucial na sustentabilidade da produção de alho. Ao integrar práticas tradicionais com inovações tecnológicas e políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, é possível construir um caminho mais sustentável, garantindo a continuidade da cultura do alho e a segurança alimentar e nutricional das futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

- ANAPA, A. N. dos P. de A. (2019, outubro 18). *UNIARP é parceira em trabalho experimental de Plantio Direto do alho*. <https://anapa.com.br/uniarp-e-parceira-em-trabalho-experimental-de-plantio-direto-do-alho/>
- Andrade, L. F., & Ferraz Almeida, R. (2022). Perfil dos produtores da agricultura familiar e uso dos critérios de Environmental, Social and Governance [ESG] na Região Baixo Sul, Bahia. *Revista Extensão & Cidadania*, 10(18), 5–23. <https://doi.org/10.22481/recuesb.v10i18.10468>
- Baiardi, A., & Alencar, C. M. M. (2014). Agricultura familiar, seu interesse acadêmico, sua lógica constitutiva e sua resiliência no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 52, 45–62. <https://doi.org/10.1590/s0103-20032014000600003>
- Bardin, L. (with Reto, L. A., & Pinheiro, A.). (1977). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Binotto, E., Nakayama, M. K., & Siqueira, E. S. (2013). A criação de conhecimento para a gestão de propriedades rurais no Brasil e na Austrália. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 51(4), 681–698. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000400004>
- Bocaleti, L. H. D. R., Gasparotto, F., Pariz, S., Schmidt Filho, E., & Paccola, E. A. D. S. (2021). Sustentabilidade agrícola e saúde do solo. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(5), 1–13. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.005.0001>
- Breitenbach, R., & Corazza, G. (2019). Professional qualifications and relations with the generational succession among rural youths, Brazil. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ninez y Juventud*, 17(2), 1–34. <https://doi.org/10.11600/1692715x.17212>
- Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future* (p. 25). United Nations Organization. <https://digitallibrary.un.org/record/139811>

Buarque, C., Ferreira, L. D. C., Jacobi, P. R., Sobral, M. D. C., Sampaio, C. A. C., & Fernandes, V. (2014).

A interdisciplinaridade e o enfrentamento aos desafios da sustentabilidade. *Sustainability in Debate*, 5(1), 183–195. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v5n1.2014.10688>

Buralli, R. J., Ribeiro, H., Leão, R. S., Marques, R. C., Silva, D. S., & Guimarães, J. R. D. (2021).

Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre a exposição aos agrotóxicos. *Saúde e Sociedade*, 30(4), e210103. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902021210103>

Buschbacher, R. (2014). A Teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: Como se preparar para um futuro imprevisível? *Boletim regional, urbano e ambiental*, 9.

[https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5561?locale=pt\\_BR](https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5561?locale=pt_BR)

CAPES. (2020a). *Ata 198a Reunião Ordinária*. <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/conselho-tecnico-cientifico-da-educacao-superior/atas-ctc-es/ata-198.pdf>

CAPES. (2020b). *Tabela de Áreas do Conhecimento*. [https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/TabelaAreasConhecimento\\_072012\\_atualizada\\_2017\\_v2.pdf](https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf)

Carvalho, B. L. de N., Moreira, N. P., Marques, M. S., & Viana, M. H. (2022). Análise da composição dos custos de produção do alho nas principais regiões produtoras do país. *Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC.*, XXIX.

<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4924>

Castro, L. F. P. (2017). Agricultura familiar: Perspectivas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. *Revista Espaço Acadêmico*, 192(XVII), 13.

Cittadin, A., & Rosa, F. S. da. (2022). Práticas de Sustentabilidade Adotadas pelas Vitivinícolas dos Vales da Uva Goethe em Santa Catarina. *REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.18696/reunir.v12i1.1058>

- Clemente, E. C. (2015). A agricultura familiar e a questão da sustentabilidade: Alguns pontos para o debate. *Ateliê Geográfico*, 9(3), 88–108. <https://doi.org/10.5216/ag.v9i3.34354>
- CONAB, C. N. de A. (2024a). *Série Histórica—Custos—Alho—2015 a 2024*. Companhia Nacional de Abastecimento. <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/789-alho>
- CONAB, C. N. de A. (2024b, novembro 11). *Alho Análise mensal Outubro 2024*. <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-alho>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto* (3º ed). Artmed.
- Deponti, C. M., Drumm, E. C., & Vielmo, O. (2022). a Gestão Da Agricultura Familiar: Pluriatividade, Diversificação Da Produção E Agricultura Orgânica – Um Estudo De Caso Da Região Da Campanha. *Tópicos Atuais em Desenvolvimento Regional e Urbano*, 27–50. <https://doi.org/10.37885/220709447>
- Elkington, J. (1998). Partnerships from Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st-Century Business. *Environmental Quality Management*, 8(1), 37–51. <https://doi.org/10.1002/tqem.3310080106>
- EMBRAPA, E. B. de P. A. ([s.d.]). *Botânica—Portal Embrapa.pdf*. Embrapa Hortaliças-Alho. Recuperado 30 de junho de 2024, de <https://www.embrapa.br/hortalicas/alho/botanica>
- EMBRAPA, E. B. de P. A. (2020). Estratégias para a Agricultura Familiar Visão de futuro rumo à inovação. *Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação*, Daniela Matias de Carvalho Bittencourt, 15. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123907/estrategias-para-a-agricultura-familiar-visao-de-futuro-rumo-a-inovacao>.
- EPAGRI. (2022). Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2021-2022. *EPAGRI*, 1(Anual).

EPAGRI. (2024a, maio). *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2022-2023. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina* (44).

<https://www.observatorioagro.sc.gov.br/publicacoes/publicacoes-tecnicas/sintese-agropecuaria/agro-santa-catarina/>

EPAGRI. (2024b, outubro). *Boletim Agropecuário n 137*.

FAO, O. de las N. U. para la A. y la A. (2018). *El trabajo de la FAO en la agricultura familiar: Prepararse para el Decenio Internacional de Agricultura Familiar (2019-2028) para alcanzar los ODS* (1º ed). FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2e2411ad-f6a6-4d8d-9aaa-84f87ccec416/content>

Feil, A. A. (2022). Níveis de sustentabilidade: Revisão sistemática da literatura. *REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade*, 12(4).

<https://doi.org/10.18696/reunir.v12i4.1146>

Feitosa, E. R. M., Nunes, E. M., Andrade, H. D. D., Schneider, S., & Rocha, A. B. D. (2022). Nexus: Agricultura Familiar, Energias Renováveis e Construção de Mercados nos Territórios Rurais do Rio Grande do Norte. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 60(3), e238969.

<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.238969>

Feitosa Filho, L. A., Corrêia, A. F., & Hein, A. F. (2023). “Calculadora de Sustentabilidade” aplicado à avaliação de indicadores de desenvolvimento rural sustentável. *Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 14(9), 15642–15658.

<https://doi.org/10.7769/gesec.v14i9.2831>

Filgueiras, G. C., Bentes, E. D. S., Carvalho, A. C., Araújo, A. C. D. S., & De Oliveira, C. D. C. (2017). O Papel Do Fundo Constitucional De Financiamento Do Norte E Do Programa Nacional De Fortalecimento Da Agricultura Familiar Para a Região Norte Do Brasil. *Revista Agroecossistemas*, 9(1), 116. <https://doi.org/10.18542/ragros.v9i1.4777>

Flick, U. (2013). *Introdução à Metodologia de Pesquisa: Um Guia para Iniciantes*. Penso.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO.

<https://doi.org/10.4060/ca9692en>

Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6ª edição). Atlas S. A.

Gil, A. C. (2017). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* (6ª edição). Atlas S. A.

Godoy, W. I., Marini, M. J., & Lora, M. I. (2020). A Dinâmica dos Agroecossistemas Familiares na Avaliação da Sustentabilidade ao Longo do Tempo. *Redes*, 25(1), 284–303.

<https://doi.org/10.17058/redes.v25i1.13705>

Guanziroli, C. E., Sabbato, A. D., & Buainain, A. M. (2020). EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL (1996-2017). Em J. Eustáquio Ribeiro Vieira Filho (Org.), *Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos do Censo Agropecuário*. IPEA. <https://doi.org/10.38116/978-65-5635-011-0>

Hein, A. F. (2019). *MADERUS: UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL NA AGRICULTURA FAMILIAR*. UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ.

IBGE. (2013). *Censo Agro 2017: População ocupada nos estabelecimentos agropecuários cai 8,8%*.

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8>

Khan, M., Papadas, D., Arnold, L., & Behrendt, K. (2024). Sustainability challenges in the multi-tier crop agri-food sector: A systematic review. *Agricultural and Food Economics*, 12(1), 25.

<https://doi.org/10.1186/s40100-024-00319-5>

Kovačić-Popović, A. (2021). Scientific method as the foundation of scientific research. *International Review*, 1–2, 13–17. <https://doi.org/10.5937/intrev2102013K>

- Kruger, S. D. (2017). *CONJUNTO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO SUINÍCOLA*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Landau, E. C., Bartolomeu, R. D. de S., & Silva, S. (2020). Evolução da produção de alho (*Allium sativum*, *Amaryllidaceae*). Em *Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: Produtos de origem vegetal* (Vol. 2, p. 297–322). Embrapa.  
<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122644>
- Laurett, R., Paço, A., & Mainardes, E. W. (2021a). Measuring sustainable development, its antecedents, barriers and consequences in agriculture: An exploratory factor analysis. *Environmental Development*, 37, 100583. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100583>
- Laurett, R., Paço, A., & Mainardes, E. W. (2021b). Sustainable Development in Agriculture and its Antecedents, Barriers and Consequences – An Exploratory Study. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 298–311. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.032>
- Lei n 11.326, de 24 de julho de 2006, No. 11326 (2006).  
[http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/lei%2011.326-2006?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2011.326-2006?OpenDocument)
- Lei n. 11326, de 24 de julho de 2006. (2006).
- Lima, A. F., Silva, E. G. de A., & Iwata, B. de F. (2019). Agriculturas e agricultura familiar no Brasil: Uma revisão de literatura. *Retratos de Assentamentos*, 22(1), 50–68.  
<https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2019.v22i1.332>
- Lima, F. D. S., Melo Neto, B. A. D., Melo, G. J. A. D., Cavalcante, D. K., & Santos, T. R. D. (2021). *Agricultura e Agroindústria no contexto do desenvolvimento rural sustentável* (1º ed). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/978-65-89826-97-2>
- Lima, M. G. B. (2021). Corporate Power in the Bioeconomy Transition: The Policies and Politics of Conservative Ecological Modernization in Brazil. *Sustainability*, 13(12), 6952.  
<https://doi.org/10.3390/su13126952>

Loviscek, V. (2021). Triple Bottom Line toward a Holistic Framework for Sustainability: A Systematic Review. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(1982–7849).

<https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200017.en>

Lucini, M. A. (2004). *Manual Prático de Produção Alho* (2 edição-Atualizada).

Maciel, M. D. A., Oliveira, S. V. de, & Troian, A. (2022). Brasil do agro, país da fome: Pensando estratégias para o desenvolvimento sustentável. *Brasil do agro, país da fome: pensando estratégias para o desenvolvimento sustentável*, 31(3), 23–41.

Marchetti, L., Cattivelli, V., Coccozza, C., Salbitano, F., & Marchetti, M. (2020). Beyond Sustainability in Food Systems: Perspectives from Agroecology and Social Innovation. *Sustainability*, 12(18), 7524. <https://doi.org/10.3390/su12187524>

Melo, P. C. T. D., & Araújo, T. H. D. (2016). *OLERICULTURA: PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO, DO PLANTIO À COMERCIALIZAÇÃO*. Senar Ar/Pr. [https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0315-Olericultura-Planejamento-da-Producao\\_web.pdf](https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0315-Olericultura-Planejamento-da-Producao_web.pdf)

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2020). *DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA*. MAPA.

Mior, L. C., Ferrari, D. L., Reiter, J. M. W., Mondardo, M., Gugel, J., Sá, M. A. de, Feliciano, A. M., & Marcondes, T. (2021). *Redes de cooperação na agricultura familiar de Santa Catarina: Acesso aos novos mercados e políticas públicas* (1º ed). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/978-65-89826-97-2>

Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmill-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J.-M., Petersen, P., Chotte, J.-L., Loconto, A., & Tiftonell, P. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 579154. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>

- Nogueira, E., Gomes, S., & Lopes, J. M. (2023). Triple Bottom Line, Sustainability, and Economic Development: What Binds Them Together? A Bibliometric Approach. *Sustainability*, 15(8), 6706. <https://doi.org/10.3390/su15086706>
- Noronha, G. S., Maluf, R. S., Castro, L., Noronha, J. C. de, Delgado, N. G., & Gadelha, P. (2023). *Alimentação e Nutrição no Brasil: Perspectivas na segurança e soberania alimentar* (1ª edição). Edições Livres. <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/57142/Livro%20Alimentac%CC%A7a%CC%83o%20e%20Nutric%CC%A7a%CC%83o%20no%20Brasil.pdf>
- OCDE, O. de C. e D. E. (2002). *Rumo a um Desenvolvimento Sustentável Indicadores Ambientais* (Vol. 9). OECD Publishing. <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/2345364.pdf>
- Oftedal, E. M., Bertella, G., Lanka, S., Grzegorzczuk, M., & Molthan-Hill, P. (2021). Perspectives of Sustainability. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(3), e200413. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200413.en>
- Oliveira, R. E. D., Figueiredo, R. A. D., Makishi, F., Sais, A. C., Olival, A. D. A., Alcântara, L. C. S., Morais, J. P. G. D., & Veiga, J. P. C. (2021). A interdisciplinaridade na prática acadêmica universitária: Conquistas e desafios a partir de um projeto de pesquisa-ação. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 26(2), 377–400. <https://doi.org/10.1590/s1414-40772021000200003>
- Pasqualotto, N., Kaufmann, M. P., & Wizniewsky, J. G. ([s.d.]). *AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL*.
- Passos, A. T. B., & Khan, A. S. (2019). O impacto do pronaf sobre a sustentabilidade agrícola de agricultores familiares na microrregião do vale do médio curu, no estado do Ceará. *Economia Aplicada*, 23(4), 53–78. <https://doi.org/10.11606/1980-5330/ea169979>

- Picolotto, E. L. (2014). Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 52(suppl 1), 63–84. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000600004>
- Pinho, E. (2023, maio 30). *Alho-semente livre de vírus incrementou produtividade em até 150%*. EMBRAPA NOTÍCIAS. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/80898193/alho-semente-livre-de-virus-incrementou-produtividade-em-ate-150>
- Rêgo, A. B., & Godoi, E. L. D. (2022). Empreendimentos solidários e sua capacidade de promover a agricultura familiar. *Interações (Campo Grande)*, 979–995. <https://doi.org/10.20435/inter.v23i4.3588>
- Resende, C. M., & Mafra, R. L. M. (2016). Desenvolvimento Rural e Reconhecimento: Tensões e dilemas envolvendo o PRONAF. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 54(2), 261–280. <https://doi.org/10.1590/1234.56781806-947900540204>
- Resende, F. V. (2018, agosto). Desafios da produção e inovações tecnológicas para cultura do alho no Brasil. *Desafios da produção e inovações tecnológicas para cultura do alho no Brasil.*, 7(25), 16–17.
- Riedner, L. N., Brandalise, L. T., Bertolini, G. R. F., & Ribeiro, I. (2018). Avaliação da dimensão econômica da sustentabilidade da agricultura familiar no oeste do estado do paraná. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 8(2318–3233), 52–71.
- Roshania, R. P., Yates, J., McIntyre, L., Chancellor, T., Fivian, E., Hill, M., Isoto, R., Marinda, P., Narayanan, S., Whatford, L., Zotor, F., & Khandelwal, S. (2023). Assessing needs for interdisciplinarity in agriculture, nutrition, and health education. *Global Food Security*, 37, 100691. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100691>
- Ryan, M., Isakhanyan, G., & Tekinerdogan, B. (2023). An interdisciplinary approach to artificial intelligence in agriculture. *NJAS: Impact in Agricultural and Life Sciences*, 95(1), 2168568. <https://doi.org/10.1080/27685241.2023.2168568>

- Santos, J. G., & Cândido, G. A. (2013). SUSTENTABILIDADE E AGRICULTURA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES RURAIS. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 7(1), 70–86. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v7i1.528>
- Santos, L. P. D., & Schmidt, C. M. (2020). ÍNDICE COMPOSTO DE SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO TOPSIS. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 22(1). <https://doi.org/10.48142/2220201515>
- Silva, A. J. D., Monteiro, M. D. S. L., & Barbosa, E. L. (2020). From modernization to deterritorialization: Dynamics and dilemmas of agricultural work in the Cerrado of Piauí, Brazil. *Redes*, 25(2), 744–761. <https://doi.org/10.17058/redes.v25i2.11678>
- Silva, E. L. da, & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação* (4ª edição revisada e atualizada). Universidade Federal de Santa Catarina.
- Silva, M. R. D., Godoy, W. I., & Bortoluzzi, S. C. (2016). Avaliação de sustentabilidade na agricultura familiar: Seleção e análise bibliométrica de publicações nacionais. *REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*, 6(2), 36–53. <https://doi.org/10.18696/reunir.v6i2.331>
- Silva, S. P. (2015). *A AGRICULTURA FAMILIAR E SUAS MÚLTIPLAS INTERAÇÕES COM O TERRITÓRIO: UMA ANÁLISE DE SUAS CARACTERÍSTICAS MULTIFUNCIONAIS E PLURIATIVAS* (p. 46). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4162/1/td\\_2076.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4162/1/td_2076.pdf)
- Siqueira, E. S., & Araújo, I. T. D. (Orgs.). (2018). *Gestão social e agricultura familiar: A construção e a materialidade de novas formas de administrar*. EdUFERSA. <https://doi.org/10.7476/9786587108636>
- Sousa, J. R. D., & Santos, S. C. M. D. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: Modo de pensar e de fazer. *Revista Pesquisa e Debate em Educação*, 10(2), 1396–1416. <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>

Spera, S. T., Santos, H. P. D., Tomm, G. O., Kochhann, R. A., & Ávila, A. (2009). Atributos físicos do solo em sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas. *Bragantia*, 68(4), 1079–1093.

<https://doi.org/10.1590/S0006-87052009000400029>

Taveira, L. R. S., Carvalho, T. S. D., Teixeira, A. F. D. S., & Curi, N. (2019). Sustainable productive intensification for family farming in developing tropical countries. *Ciência e Agrotecnologia*,

43, e012819. <https://doi.org/10.1590/1413-7054201943012819>

Tiozo, E., & Bertolini, G. R. F. (2021). Percepções de cooperados e não cooperados em relação à dimensão social da sustentabilidade de uma cooperativa leiteira da agricultura familiar.

*Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 15(2), 159–180.

<https://doi.org/10.12712/rpca.v15i2.47661>

Tonezer, C., Corona, H. M. P., & Ceratti, E. R. R. (2022). Juventude rural: Desafios e possibilidades de reprodução social da agricultura familiar. *Redes*, 27.

<https://doi.org/10.17058/redes.v27i1.15425>

Toresan, L., Padrão, G. de A., Goulart Junior, R., Alves, J. R., & Mondardo, M. (2022). Indicadores de desempenho da agropecuária e do agronegócio de Santa Catarina: 2020 e 2021. *Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Boletim Técnico nº 206*.

[https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Indicadores\\_Desempenho\\_Agro\\_negocio\\_2021.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Indicadores_Desempenho_Agro_negocio_2021.pdf)

Toresan, L., Padrão, G. de A., Goulart Junior, R., Alves, J. R., Mondardo, M., & Zoldan, P. (2023).

Indicadores de desempenho da agropecuária e do agronegócio de Santa Catarina: 2021 e 2022. *Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Boletim técnico nº 213*.

[https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Indicadores\\_Desempenho\\_Agro\\_negocio\\_2022.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Indicadores_Desempenho_Agro_negocio_2022.pdf)

UNIPLAC. (2021). *Aprovado o primeiro mestrado associado em sistemas produtivos em Santa*

*Catarina*. [http://www.uniplaclages.edu.br/noticias\\_visualiza/5751-aprovado-o-primeiro-mestrado-associado-em-sistemas-produtivos-de-santa-catarina](http://www.uniplaclages.edu.br/noticias_visualiza/5751-aprovado-o-primeiro-mestrado-associado-em-sistemas-produtivos-de-santa-catarina)

United Nations, D. of E. and S. affairs. (2022). *World Population Prospects 2022* (Summary of Results

No. UN DESA/POP/2021/TR/NO. 3; p. 50). United Nations Organization.

<https://www.un.org/en/desa/highlights-report-2022-2023>

Viganó, C., Gazolla, M., Gonçalves, L. M., & Godoy, C. M. T. (2023). Desenvolvimento sustentável na

agricultura familiar: Avaliação a partir de indicadores multidimensionais. *Revista Campo-Território*, 18(49). <https://doi.org/10.14393/RCT184966819>

Wohlenberg, J., Schneider, R. C. S., & Hoeltz, M. (2020). Sustainability indicators in the context of

family farming: A systematic and bibliometric approach. *Environmental Engineering Research*, 27(1), 200545–0. <https://doi.org/10.4491/eer.2020.545>

Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos* (2 ed.). Bookman.

Zúñiga-Escobar, M., Grisa, C., & Coelho-de-Souza, G. (2020). Redes de política pública: Un abordaje

para analizar la gobernanza de la Seguridad Alimentaria y Nutricional. *Saúde e Sociedade*, 29(4), e180890. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902020180890>

## APÊNDICE A. MODELO DE OFÍCIO ÀS ENTIDADES DE ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS E DE PESQUISA

Ofício nº XX

Curitibanos (SC), dia de mês de 2024.

Senhor

A mestranda do Programa Associado de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP), da Universidade do Contestado, Campus UNC Curitibanos, vem por meio deste solicitar o agendamento de uma entrevista com o (cargo) da entidade XXXXX, tendo em vista a realização de pesquisa para o desenvolvimento do trabalho de dissertação intitulado “ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR DO *TRIPLE BOTTOM LINE*” sob a orientação dos Professores Dr. Jacir Favretto e Rogério Antônio Casagrande.

Atenciosamente,

---

Claudia Mayumi Uekubo  
Mestranda em Sistemas Produtivos

À Sua Excelência o Senhor  
(Nome completo)  
Entidade  
Município/SC

## APÊNDICE B. ROTEIRO DE ENTREVISTA TÉCNICOS E PESQUISADORES DA AGRICULTURA FAMILIAR

Roteiro de entrevistas com técnicos e pesquisadores de entidades de pesquisa e extensão e Universidade da região da Associação dos Municípios do Região do Contestado.

### Dados e orientações da entrevista

Entrevistado: (T1, T2, T3, T4, T5 e T6)

Entidade:

Município:

Data da entrevista:

Horário de início:

Horário de encerramento:

Local da entrevista:

### Contato inicial da entrevista

- Cumprimento e apresentação;
- Agradecimento pela disponibilidade em receber a pesquisadora;
- Apresentação dos objetivos da pesquisa;
- Explicação das informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
- Solicitação da assinatura no TCLE;
- Entrega de uma das vias do TCLE assinada ao entrevistado;
- Início da gravação.

### Qualificação e histórico profissional do entrevistado

Formação acadêmica:

Entidade:

Cargo atual:

Tempo de experiência profissional relacionada ao tema:

### Bloco 1 – Social

1. Como você definiria sustentabilidade social na agricultura familiar e quais são os principais aspectos que devem ser considerados?
2. Quais são os principais desafios sociais enfrentados pelos agricultores familiares em sua região?
3. Quais são as estratégias ou iniciativas que você considera eficazes para melhorar a sustentabilidade social na agricultura familiar?
4. Quais são os indicadores ou métricas mais relevantes para avaliar a sustentabilidade social na agricultura familiar?

5. Como você avalia o impacto das políticas públicas e programas de desenvolvimento rural na promoção da sustentabilidade social na agricultura familiar?

### **Bloco 2 – Econômico**

6. Como você define sustentabilidade econômica na agricultura familiar e quais são os principais aspectos que devem ser considerados?

7. Quais são os principais desafios econômicos enfrentados pelos agricultores familiares em sua região?

8. Quais são as estratégias ou iniciativas que você considera eficazes para melhorar a sustentabilidade econômica na agricultura familiar?

9. Quais são os indicadores ou métricas mais relevantes para avaliar a sustentabilidade econômica na agricultura familiar?

10. Como você avalia o impacto das políticas públicas e programas de desenvolvimento rural na promoção da sustentabilidade econômica na agricultura familiar?

### **Bloco 3 – Ambiental**

11. Como você define sustentabilidade ambiental na agricultura familiar e quais são os principais aspectos que devem ser considerados?

12. Quais são os principais desafios ambientais enfrentados pelos agricultores familiares em sua região?

13. Quais são as práticas ou tecnologias sustentáveis mais importantes para a agricultura familiar em termos de preservação ambiental?

14. Quais são os indicadores ou métricas mais relevantes para avaliar a sustentabilidade ambiental na agricultura familiar?

15. Como você percebe o impacto das práticas agrícolas sustentáveis na preservação dos recursos naturais e na mitigação das mudanças climáticas?

### **Bloco 4 – Sustentabilidade rural**

16. Quais são as lacunas de conhecimento ou áreas de pesquisa que precisam ser exploradas para melhorar a sustentabilidade na agricultura familiar da Região do Contestado?

17. Quais práticas ou estratégias você considera essenciais para promover a sustentabilidade econômica, social e ambiental na agricultura familiar?

18. Qual é o papel das parcerias entre pesquisadores, agricultores, órgãos governamentais e organizações não governamentais na promoção da sustentabilidade na agricultura familiar da região?

19. Como você percebe o impacto das práticas agrícolas sustentáveis no desenvolvimento econômico, social e ambiental das comunidades rurais?
20. Existe alguma outra informação ou comentário que você gostaria de acrescentar sobre a sustentabilidade na agricultura familiar na região da Região do Contestado?

#### **Fechamento da entrevista**

- Agradecimento pela disponibilidade em receber o pesquisador;
- Revisão dos objetivos da pesquisa e pedir se há informações que o entrevistado gostaria de comentar.
- Aviso de que a entrevista, após transcrita, será devolvida para que faça alguma consideração e/ou ajuste.
- Preenchimento do horário final no quadro inicial do roteiro.
- Agradecimento novamente e finalização.
- Encerramento da gravação.

## APÊNDICE C. MODELO DE OFÍCIO ÀS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES

Ofício nº XX

Curitibanos (SC), dia de mês de 2024.

Senhor

A mestranda do Programa Associado de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP), da Universidade do Contestado, Campus UNC Curitibanos, vem por meio deste solicitar o agendamento de uma entrevista com o agricultor familiar, tendo em vista a realização de pesquisa para o desenvolvimento do trabalho de dissertação intitulado “ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR DO *TRIPLE BOTTOM LINE*” sob a orientação dos Professores Dr. Jacir Favretto e Rogério Antônio Casagrande.

Atenciosamente,

---

Claudia Mayumi Uekubo  
Mestranda em Sistemas Produtivos

À Sua Excelência o Senhor  
(Nome completo)  
Cooperativa ou Associação  
Município/SC

## APÊNDICE D. ROTEIRO DE ENTREVISTA AGRICULTORES FAMILIARES

Roteiro de entrevistas com técnicos e pesquisadores de entidades de pesquisa e extensão e Universidade da região da Associação dos Municípios do Região do Contestado.

### Dados e orientações da entrevista

Entrevistado: (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 ou A10)

Entidade:

Contato:

Localidade:

Município:

Data da entrevista:

Horário de início:

Horário de encerramento:

Local da entrevista:

### Contato inicial da entrevista

- Cumprimento e apresentação;
- Agradecimento pela disponibilidade em receber a pesquisadora;
- Apresentação dos objetivos da pesquisa;
- Explicação das informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
- Solicitação da assinatura no TCLE;
- Entrega de uma das vias do TCLE assinada ao entrevistado;
- Início da gravação.

### Qualificação e histórico profissional do entrevistado

Idade:

Formação acadêmica:

Tempo de experiência:

### Bloco 1 – Dimensão social

1. Quantas pessoas moram na propriedade? Informações das pessoas residentes:

Nome	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade	Estuda?	Transporte escolar?
Familiar 1					
Familiar 2					
Familiar 3					
Familiar 4					
Familiar 5					

2. Como é o acesso à saúde para atendimento médico não emergencial, considerando a dependência do SUS e a posse de plano de saúde ou convênio??
3. Como ocorre a atualização em novas tecnologias em sua propriedade?
4. Qual o seu nível de satisfação com a vida no meio rural?
5. Como é a expectativa de permanência na atividade e na propriedade rural, tanto para você quanto para seus herdeiros?
6. Você recebe capacitação, treinamento ou assistência técnica para o desenvolvimento das atividades rurais?

#### **Bloco 2 – Dimensão econômica**

7. Qual é a sua condição de acesso à terra e quais culturas ou atividades são produzidas na propriedade?
8. A mão de obra familiar é suficiente para realizar as atividades implementadas? Alguém não trabalha nas atividades rurais?
9. Você consegue manter as despesas mensais apenas com a renda proveniente das atividades agrícolas, ou precisa recorrer a outras fontes de renda ou recursos para garantir a subsistência na atividade rural?
10. Você utiliza o Crédito Rural, especialmente o PRONAF, para financiar suas atividades agrícolas?
11. Qual é o método utilizado para comercializar sua produção agrícola: cooperativas, associações ou outro?
12. Você adota alguma metodologia de gestão ou contabilidade rural para administrar suas atividades na propriedade?

#### **Bloco 3 – Dimensão ambiental**

13. Quais são as fontes de água disponíveis em sua propriedade e qual é a disponibilidade e qualidade dessas fontes para consumo humano e para uso na produção agrícola?

14. Qual(is) as fontes de energia: elétrica, solar, outra?
15. Quais práticas relacionadas ao uso e ocupação do solo são realizadas em sua propriedade?
16. Como tem sido a utilização de inseticidas e herbicidas?
17. Como ocorre a destinação dos dejetos e resíduos das atividades?

#### **Bloco 4 – Sustentabilidade rural**

18. Qual a sua opinião sobre a sustentabilidade na agricultura?
19. Você acredita que a cultura que produz é sustentável economicamente, socialmente e ambientalmente? Por quê?
20. Quais práticas ou tecnologias sustentáveis você executa em sua propriedade/atividade?

#### **Fechamento da entrevista**

- Agradecimento pela disponibilidade em receber o pesquisador;
- Revisão dos objetivos da pesquisa e pedir se há informações que o entrevistado gostaria de comentar.
- Aviso de que a entrevista, após transcrita, será devolvida para que faça alguma consideração e/ou ajuste.
- Preenchimento do horário final no quadro inicial do roteiro.
- Agradecimento novamente e finalização.
- Encerramento da gravação.

## APÊNDICE E. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRO E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

#### (Resoluções 510/2016 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR DO *TRIPLE BOTTOM LINE*”. O objetivo deste trabalho é avaliar a prática da cultura do alho pelos agricultores familiares e a relação com o Modelo de Avaliação *Triple Bottom Line* (TBL) para o desenvolvimento rural sustentável na região do Contestado de Santa Catarina. Para realizar o estudo será necessário que se disponibilize a participar de entrevistas de natureza semiestruturada com abordagem presencial previamente agendadas a sua conveniência. Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como parâmetro para avaliar identificar o contexto atual da produção de alho na região do Contestado e os fatores que influenciam sua sustentabilidade; explorar o conceito de *Triple Bottom Line* (TBL) como quadro analítico para essa análise; identificar boas práticas agrícolas sustentáveis, considerando o conhecimento dos produtores e abordagens de gestão eficiente; e propor recomendações e estratégias para garantir a viabilidade sustentável da cultura do alho a longo prazo. De acordo com a resolução 510/2016. “Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados”. A sua participação terá risco mínimo, podendo ocorrer possibilidade de desconforto ou constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados medo de não saber responder ou ser identificado, estresse, cansaço ou vergonha de responder ou quebra de sigilo, e se estes ocorrerem serão solucionados/minimizados com atendimento psicológico necessários e de forma gratuita. Em virtude das informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual receberá uma cópia. Mesmo após assinar este documento o participante tem o direito de pleitear indenização por reparação de danos que apresente nexos causal com a pesquisa.

Os benefícios da pesquisa são abrangem a promoção da conservação dos recursos naturais, inclusão social, segurança alimentar e nutricional e o bem-estar geral dos agricultores familiares. O estudo avalia as práticas atuais dos agricultores, busca melhorar a qualidade de vida e reduzir disparidades sociais e econômicas. Além disso, a pesquisa catalisa o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, dissemina conhecimento e capacita os agricultores.

Você terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS 510/2016 e complementares.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: (49)999696261, ou pelo endereço Rua Ana Costa, 641, Curitiba-SC. Se necessário poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC, Av. Castelo Branco, 170, bloco 1, sala 1226, Lages SC, (49) 32511086, email: cep@uniplaclages.edu.br. Desde já agradecemos!

Eu \_\_\_\_\_, CPF  
\_\_\_\_\_ declaro que após ter sido esclarecido (a) pelo(a) pesquisador(a), lido o  
presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa.

\_\_\_\_\_  
(nome e assinatura do sujeito da pesquisa e/ou responsável legal)

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Responsável pelo projeto: Claudia Mayumi Uekubo

Endereço para contato: Rua Ana Costa, 641

Telefone para contato: (49) 9 99696261

E-mail: mayumi.uekubo@gmail.com

## APÊNDICE F. TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO ORAL

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, a pesquisadora Claudia Mayumi Uekubo, os Professores Orientadores Dr. JACIR FAVRETTO e Prof. Dr. Rogério Antônio Casagrande do projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR A PARTIR DO *TRIPLE BOTTOM LINE*” a realizar as fotos, gravação de voz e/ou vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, AUTORIZO a utilização destas fotos, gravação de voz e/ou vídeos (seus respectivos negativos ou cópias) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor do(a)s pesquisador(es) da pesquisa, acima especificados.

Por ser a expressão da minha vontade assino a presente autorização, cedendo, a título gratuito, todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, artigos e entrevistas por mim fornecidos, abdicando do direito de reclamar de todo e qualquer direito conexo à minha imagem e/ou som da minha voz, e qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Município/Estado, DIA de MÊS de 2024.

---

Assinatura do participante

**APÊNDICE G. E-BOOK PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NAS DIMENSÕES AMBIENTAL, ECONÔMICA &  
SOCIAL NA CULTURA DO ALHO**

# Práticas Sustentáveis nas dimensões

## Ambiental, Econômica & Social

na Cultura do Alho

MESTRE CLAUDIA MAYUMI UEKUBO

E-book elaborado no Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Curitiba, (2024).

Fonte imagem: Freepik (2024)



**PPGSP**  
Programa de Pós-graduação  
em Sistemas Produtivos



**UNC** | Universidade  
do Contestado



# Práticas Sustentáveis nas dimensões

## Ambiental, Econômica & Social

na Cultura do Alho

E-book elaborado no Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Curitiba, (2024).

### Mestre

*Claudia Mayumi Uekubo*

### Orientador:

*Prof. Dr. Jacir Favretto*

### Coorientador:

*Prof. Dr. Rogério Antônio Casagrande*

Fonte imagem: Freepik (2024)

# Sumário

1.	Introdução.....	3
1.1.	A importância do Alho na Agricultura Familiar.....	5
1.2.	O que é sustentabilidade no cultivo do alho.....	6
1.3.	O Tripé da Sustentabilidade na Cultura do Alho.....	9
1.3.1.	Dimensão Social: O Bem-Estar das Famílias e Comunidades.....	10
1.3.2.	Dimensão Ambiental: Cuidando da Terra e da Água.....	12
1.3.3.	Dimensão Econômica: Garantindo Lucro e Estabilidade.....	14
1.3.4.	Como os Três Pilares se Conectam.....	16
2.	Práticas Sustentáveis na Produção do Alho.....	17
2.1	Dimensão ambiental (cuidados com alho semente).....	18
2.1.1.	Sistema de cultivo.....	19
2.1.2.	Uso de Cobertura Vegetal.....	20
2.1.3.	Rotação de Culturas.....	21
2.1.4.	Manejo Integrado de Pragas.....	23
2.1.5.	Irrigação Eficiente.....	24
2.1.6.	Mecanização Adaptada.....	25
2.2	Dimensão social.....	27
2.2.1.	Educação e capacitação.....	27
2.2.2.	Saúde e Bem-estar.....	28
2.2.3.	Condições de Trabalho Dignas.....	28
2.2.4.	Participação comunitária.....	29
2.2.5.	Respeito aos direitos sociais e culturais.....	29
2.2.6.	Segurança alimentar e nutricional.....	30
2.2.7.	Inclusão social.....	30
2.2.8.	Bem-estar emocional.....	31
2.3	Dimensão econômica.....	32
2.3.1.	Redução de Custos.....	32
2.3.2.	Planejamento e capacitação.....	33
2.3.2	Agregação de valor.....	33
2.3.3.	Cooperação entre produtores.....	34
2.4	Estratégias gerais para a sustentabilidade.....	35
2.4.1.	Acesso a Financiamentos e Créditos.....	36
2.4.2.	Capacitação e Treinamento.....	37
2.4.3.	Assistência Técnica e Consultoria.....	38
2.4.4.	Políticas Públicas de Apoio.....	39
2.4.5.	Acesso a Mercados Justos e Certificações.....	40
2.4.6.	Formações de Cooperativas ou Associações.....	41
2.4.7.	Pesquisa e Inovação.....	42
2.4.8.	Desenvolvimento de Tecnologia e Máquinas.....	43
2.4.9.	Incentivos à Diversificação da Produção.....	44
3.	Incentivo à adoção de práticas que fortalecem a agricultura familiar.....	45
4.	Conclusão.....	46
5.	Referências.....	47

A agricultura familiar é a essência da produção de alimentos no Brasil, representando uma parte significativa da economia rural e da segurança alimentar do país. Entre as culturas cultivadas, o alho se destaca não apenas pelo seu valor nutricional e medicinal, mas também pelo seu papel na geração de renda para milhares de famílias no campo.

No entanto, a produção de alho no Brasil enfrenta grandes desafios, como a forte dependência de importações, que domina o mercado devido à insuficiência da produção nacional e às políticas que favorecem o alho importado, prejudicando os produtores locais. Além disso, os pequenos agricultores sofrem com a falta de acesso a tecnologias inovadoras, o que dificulta sua competitividade no mercado. Problemas como degradação do solo, altos custos de insumos, mudanças climáticas e a pressão por maior produtividade também complicam a sustentabilidade do cultivo. Essas dificuldades tornam indispensável a busca por alternativas mais resilientes que permitam continuar produzindo com eficiência e respeito ao meio ambiente.

É nesse contexto que o conceito de sustentabilidade ganha protagonismo. Ao equilibrar os aspectos econômicos, sociais e ambientais, práticas agrícolas sustentáveis não apenas asseguram o futuro da produção, mas também promovem maior qualidade de vida e integração das comunidades rurais.

Este material convida você, agricultor familiar, a embarcar em uma transformação que mostra ser possível cultivar alho de maneira responsável, lucrativa e sustentável. Com práticas simples, acessíveis e adaptadas à realidade do campo, este e-book foi desenvolvido especialmente para ajudá-lo a aprimorar sua produção, respeitando a natureza e fortalecendo a qualidade e a viabilidade de sua colheita. Nosso objetivo é apoiar a melhoria da produtividade, a redução de custos e a preservação dos recursos naturais, garantindo um futuro promissor para sua família e para as próximas gerações.

Produzir alho de forma sustentável é mais do que uma oportunidade; é um compromisso com o futuro. Este material é um convite para que você faça parte dessa transformação, unindo tradição e inovação para garantir uma agricultura mais justa, equilibrada e próspera.

## 1.1 A importância do Alho na Agricultura Familiar

5

O alho é uma cultura muito importante para os agricultores familiares da região do Contestado, onde a agricultura é uma das principais fontes de renda. Por ser um alimento indispensável na culinária e ter alta demanda no mercado interno e externo, o alho oferece uma excelente oportunidade de geração de renda. Além disso, ele ocupa pouco espaço, o que garante um bom retorno financeiro mesmo em propriedades pequenas, tornando-se uma opção ideal para quem vive da agricultura familiar.

O cultivo do alho também fortalece as comunidades rurais, gerando empregos e promovendo a diversificação da produção agrícola. Isso ajuda os agricultores a reduzir os riscos da monocultura, trazendo mais estabilidade econômica para suas famílias. O alho ainda preserva as tradições agrícolas da região, reforçando o vínculo das famílias com a terra e mantendo viva a cultura local.

Com sua capacidade de gerar renda e valorizar pequenas áreas, o alho é uma cultura estratégica para o desenvolvimento das



Fonte imagem: Freepik  
(2024)

## 1.2 O que é sustentabilidade no cultivo do alho.

6

Produzir alho de forma sustentável significa trabalhar de maneira eficiente e responsável, cuidando da natureza, reduzindo custos e garantindo o bem-estar da sua família. Mais do que uma escolha, é uma necessidade para continuar cultivando por muitos anos, enfrentando desafios como mudanças no clima, desgaste do solo e a busca por alimentos mais saudáveis.

Na prática, sustentabilidade é usar menos produtos químicos, evitar desperdício de água e aplicar técnicas simples que aumentem a produtividade, como cuidar bem do solo e controlar pragas de forma natural. Essas atitudes protegem o meio ambiente e ajudam a tornar sua produção mais forte e lucrativa.

**Para quem vive da agricultura familiar, ser sustentável também é uma forma de valorizar o alho que você cultiva, conquistar melhores preços no mercado e garantir a renda da sua família. Cultivar com cuidado e respeito é investir no futuro da sua propriedade e no bem-estar das próximas gerações.**



**Sustentabilidade é equilibrar três coisas importantes:**



## **Social:**

Garantir que você e sua família tenham qualidade de vida, além da promoção da segurança alimentar para toda a comunidade.

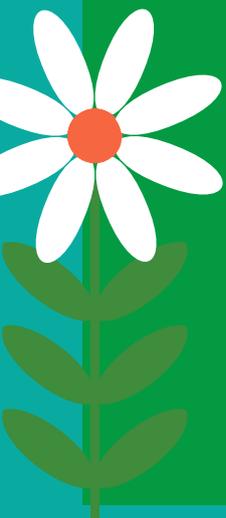
## **Econômico:**

Produzir de forma que o negócio dê lucro e seja estável.

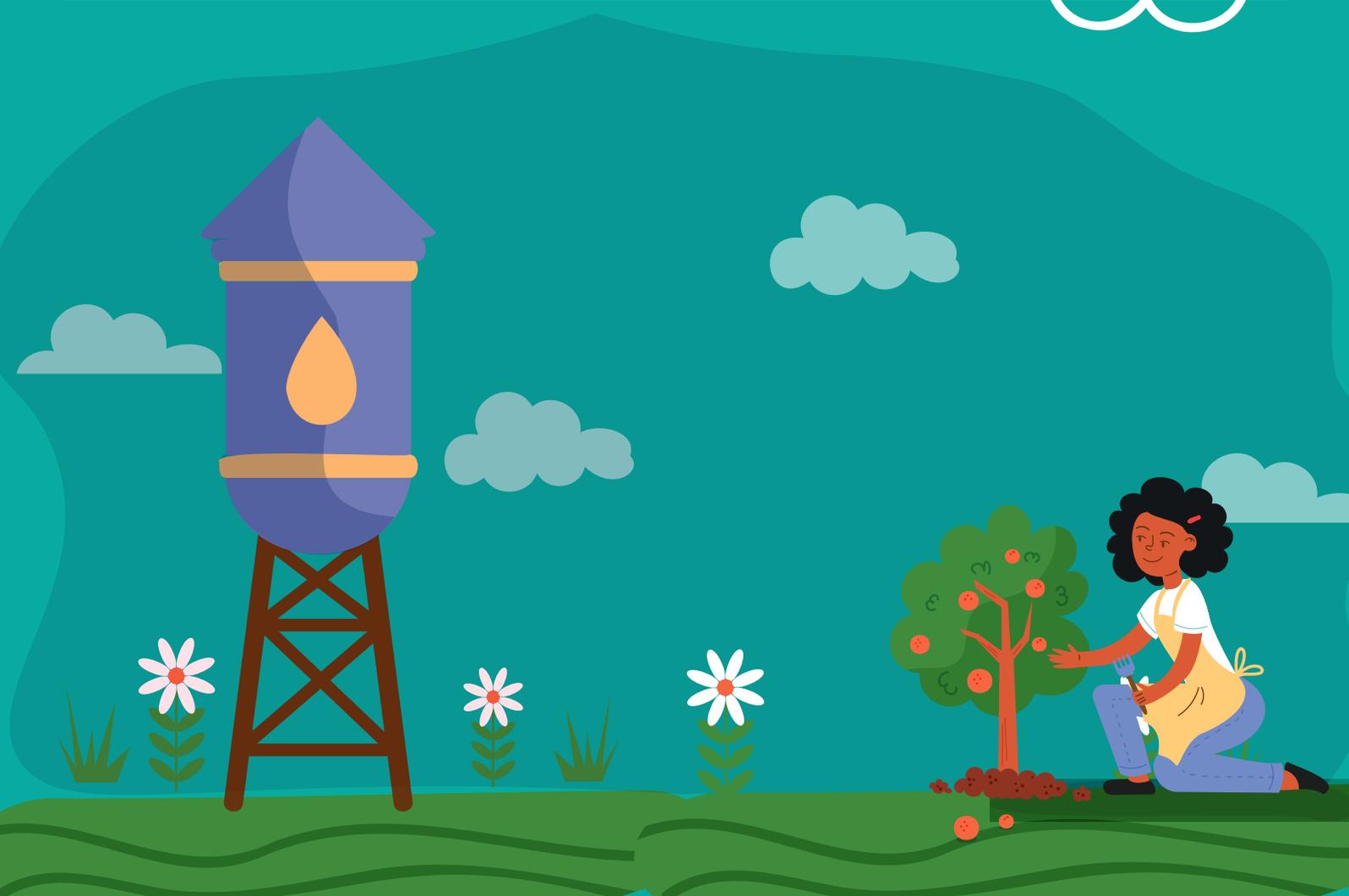


## **Ambiental:**

Cuidar da terra, da água e dos recursos naturais para que continuem disponíveis no futuro



**No cultivo do alho, isso significa adotar práticas que preservem o solo, economizem água e promovam um ambiente saudável para quem trabalha no campo, enquanto sua produção permanece viável e lucrativa.**



## 1.3 O Tripé da Sustentabilidade na Cultura do Alho



Na produção de alho, a sustentabilidade é como um tripé que precisa de três pilares fortes para se manter em equilíbrio: o social, o ambiental e o econômico. Esses aspectos estão interligados e garantem que o cultivo seja viável hoje e para as futuras gerações, respeitando as pessoas, a natureza e o dinheiro investido.



O cultivo sustentável de alho começa com quem planta. A dimensão social significa cuidar do bem-estar dos agricultores e de suas famílias. Isso inclui:



### Condições dignas de trabalho:

Horários justos, segurança e conforto no campo.



### Qualidade de vida:

Garantir que a renda gerada pelo alho permita acesso à saúde, educação e lazer.



### Acesso à informação e tecnologia:

Adotar técnicas modernas que tornem o trabalho mais fácil e eficiente.



### Fortalecimento comunitário:

Participar de cooperativas ou associações para trocar experiências, ter melhores condições de venda e valorizar a cultura.

**Para quem vive da agricultura familiar, ser sustentável também é uma forma de valorizar o alho que você cultiva, conquistar melhores preços no mercado e garantir renda da família!**

Cultivar com cuidado e respeito é investir no futuro da sua propriedade e no bem-estar das próximas gerações.



Sem um meio ambiente saudável, não há produção. O pilar ambiental está ligado à preservação dos recursos naturais usados no cultivo, como o solo e a água. Para isso, é importante:



### **Cuidar do solo:**

Realizar o manejo adequado do solo e adubação adequada, bem como sistemas de cultivo que preservem o solo.



### **Uso consciente da água:**

Implementar sistemas de irrigação eficiente para evitar desperdício.



### **Controle sustentável de pragas:**

Substituir produtos químicos, quando possível, por métodos como armadilhas, biofertilizantes ou defensivos naturais.



### **Reduzir impactos negativos:**

Evitar queimadas, proteger a vegetação nativa e combater a erosão.



**Adotar essas práticas preserva a terra para o futuro e mantém o equilíbrio com o meio ambiente, garantindo que o alho seja cultivado sem destruir o ecossistema ao redor.**

Para que a produção de alho seja sustentável, ela precisa ser lucrativa. Afinal, o trabalho do agricultor deve proporcionar uma vida digna e condições de investir no futuro. A dimensão econômica envolve:

#### Redução de custos:

Usar insumos de forma eficiente e evitar desperdícios que preservam o solo.

#### Alta produtividade:

Técnicas como o uso de sementes de qualidade e manejo correto ajudam a obter melhores colheitas.

#### Acesso aos mercados

Participar de feiras, cooperativas ou buscar compradores diretos para conseguir melhores preços.

#### Estabilidade financeira:

Planejar os custos e rendimentos para evitar dívidas ou prejuízos.



**Com boas práticas agrícolas, o alho se torna mais competitivo no mercado, gerando renda suficiente para a família e garantindo o reinvestimento na produção.**



Esses três pilares não funcionam sozinhos.  
Por exemplo:

1

Cuidar do solo e da água (ambiental) melhora a produtividade, reduz os custos e aumenta o lucro (econômico).

O lucro obtido permite que o agricultor invista no bem-estar da família (social).

2

3

O acesso à tecnologia e conhecimento (social) ajuda a implementar práticas mais sustentáveis (ambiental) que tornam a produção mais eficiente (econômico).

Adotar a sustentabilidade no cultivo do alho é pensar no presente e no futuro. Significa cuidar da sua família, proteger os recursos naturais e garantir que o trabalho gere renda suficiente para o bem-estar de todos. É um equilíbrio que vale a pena buscar, pois fortalece o agricultor, a comunidade e o meio ambiente, criando um ciclo positivo que pode durar por gerações.

Vamos trabalhar juntos para fazer do cultivo do alho uma atividade mais sustentável e próspera!

## 2. Práticas Sustentáveis na Produção do Alho



A produção sustentável de alho é uma forma inteligente de proteger o solo, economizar recursos e garantir uma colheita saudável e lucrativa. Aqui estão algumas práticas simples e eficientes que podem ser aplicadas no dia a dia do agricultor familiar:

### As práticas para sustentabilidade ambiental na produção de alho incluem:

#### 2.1.1 Sistema de cultivo

**Cultivo Mínimo:** Envolve preparar o solo de forma superficial, apenas o necessário para o plantio, sem revirá-lo completamente. Essa prática é mais simples e acessível, conservando a umidade do solo e reduzindo a erosão, o que pode beneficiar o alho.

Fonte imagem: Blogdoagro(2021)



**Plantio Direto:** Consiste em plantar diretamente sobre a palhada (restos de culturas anteriores), sem revolver o solo. Pesquisas indicam que, embora seja um desafio técnico para o alho devido à necessidade de sulcagem para os bulbos, pode ser viável com ajustes, como o uso de plantas de cobertura adequadas (ex.: aveia ou milho) e equipamentos adaptados.

Fonte imagem: Ecoagri (2021)



Pesquisas realizadas por instituições como a EPAGRI já testam o plantio direto no alho, mostrando que ele pode melhorar a qualidade do solo, reduzir custos e manter a produtividade, mas exige manejo adequado da cobertura vegetal e planejamento. Já o cultivo mínimo é amplamente recomendado por ser mais prático para pequenos agricultores e oferecer resultados positivos na conservação do solo e água.

Tanto o cultivo mínimo quanto o plantio direto podem beneficiar o cultivo de alho, desde que adaptados às condições locais. Enquanto o cultivo mínimo é mais simples e já amplamente aplicável, o plantio direto exige mais planejamento, mas pode trazer ganhos sustentáveis no longo prazo.

A cobertura vegetal é uma prática que protege o solo e pode ser muito útil no cultivo de alho. Ela consiste em plantar espécies específicas antes do alho para formar uma camada de palha. Após o cultivo dessas plantas, a palhada é deixada no solo para proteger sua superfície e ajudar no desenvolvimento saudável do alho. Além disso, o uso da cobertura vegetal facilita o manejo de pragas e doenças, diminuindo a necessidade de químicos.



Fonte imagem:  
Nutrição de Safras (2023)

### As melhores opções para usar antes do alho são:

#### 1 - Aveia:

Ajuda a controlar plantas daninhas e aumenta a matéria orgânica.



Fonte imagem:  
Freepik (2024)

#### 2 - Milheto:

Reduz a compactação do solo e protege contra a erosão.



Fonte imagem:  
TerraMagna (2024)

#### 3 - Crotalária:

Melhora o solo com nitrogênio natural (fixação biológica).



Fonte imagem:  
Seednwes (2019)

#### 4 - Feijão-de-porco:

Também fixa nitrogênio e cobre bem o solo.



Fonte imagem:  
Semeata (2024)



**Essas plantas são de fácil manejo e se adaptam bem à rotação com o alho.**

O manejo correto da palhada é essencial para garantir que o solo fique protegido, mas sem prejudicar o desenvolvimento dos bulbos. Usar cobertura vegetal no cultivo de alho é uma prática acessível e eficiente para melhorar o solo e aumentar a produtividade.

Com espécies como aveia e milho, você protege sua terra, economiza em insumos e garante melhores condições para a colheita.

### **2.1.3 Rotação de culturas**

**A rotação de culturas é uma técnica simples e eficaz para manter o solo saudável e garantir boas colheitas.**

No cultivo de alho, essa prática ajuda a evitar o esgotamento dos nutrientes, controlar pragas e doenças, e reduzir a necessidade de fertilizantes químicos, tornando a produção mais sustentável.

#### **Além disso...**

O alho exige muitos nutrientes do solo e pode favorecer o surgimento de pragas e doenças específicas se for plantado sempre no mesmo lugar. Ao alternar o alho com outras culturas, o solo "descansa" e se recupera, além de quebrar o ciclo de pragas.

1

**Escolha culturas que se adaptem ao clima e ao calendário agrícola da sua região.**

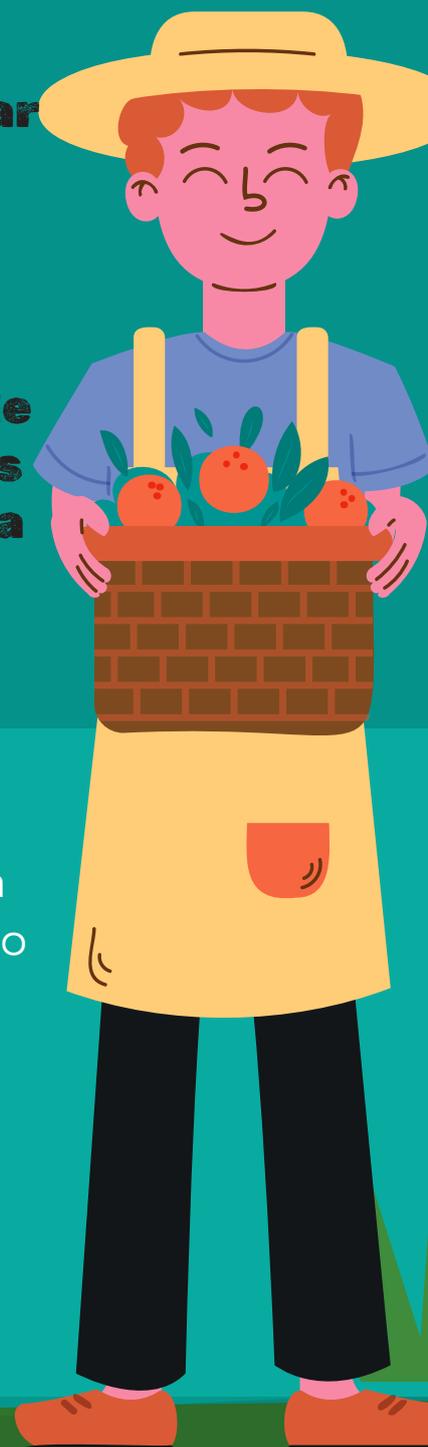
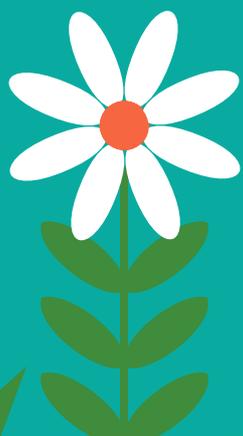
2

**Alterne plantas com exigências nutricionais diferentes para aproveitar os nutrientes de forma eficiente.**

3

**Use culturas com raízes de diferentes profundidades para melhorar a estrutura do solo.**

Além disso, a compatibilidade com o calendário agrícola local é fundamental para aproveitar os períodos entre safras e manter o equilíbrio produtivo e ambiental a longo prazo.



O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma forma sustentável de controlar as pragas no cultivo de alho sem depender tanto de agrotóxicos. Essa prática combina diferentes técnicas para proteger a lavoura, reduzindo os danos causados por pragas e promovendo o equilíbrio natural no campo.

**Algumas técnicas que podem ser utilizadas:**



### **Controle biológico:**

Use inimigos naturais das pragas e liberação de microorganismos, como fungos e bactérias benéficas, que eliminam as pragas sem prejudicar o alho.



### **Armadilhas:**

Instale armadilhas com feromônios para atrair e capturar pragas, como a traça do alho.



### **Plantas repelentes:**

Plante hortelã, cravo-de-defunto ou outras plantas repelentes ao redor da lavoura para afastar insetos indesejados.



### **Monitoramento regular**

Observe sua lavoura com frequência para identificar pragas no início e evitar infestação.



### **Rotação de culturas:**

Alterne o alho com outras culturas para quebrar o ciclo das pragas que se adaptam ao alho.



Pesquisas indicam que essas técnicas podem reduzir significativamente os danos causados por pragas no alho, aumentando a produtividade e protegendo a saúde do solo e do ambiente.

A irrigação é fundamental para o desenvolvimento e a produtividade do alho, mas deve ser feita de forma equilibrada. A falta de água pode comprometer o crescimento das plantas e reduzir a produção, enquanto o excesso prejudica a qualidade dos bulbos e pode causar doenças. Por isso, é importante fornecer a quantidade certa de água no momento adequado. Estudos mostram que práticas eficientes, como o uso de sistemas de gotejamento, podem economizar

até 50% de água e aumentar a produtividade em até 30%. Métodos simples, como o calendário de irrigação (planejar horários e volumes) e o tato-aparência (verificar a umidade do solo manualmente), são boas opções para agricultores familiares com pouca experiência ou equipamentos básicos.

**Para quem busca maior precisão:**

Ferramentas como tensímetros e cálculos de evapotranspiração (ETc) ajudam a ajustar o manejo com mais exatidão, mas exigem investimento e apoio técnico. O momento crítico para a irrigação é durante a formação dos bulbos, quando a planta mais precisa de água para garantir bulbos grandes e de boa qualidade.

Adotar a irrigação eficiente protege o solo, economiza recursos hídricos, reduz custos e garante uma produção sustentável de alho, mantendo sua lavoura produtiva no longo prazo.



Fonte imagem: Dr. Irrigação (2024)



Fonte imagem: RAKS (2020)

Plantar alho manualmente exige muito trabalho físico. O agricultor precisa se agachar e colocar cada dente de alho na posição certa, o que pode ser cansativo e demorado, especialmente em grandes áreas. Além disso, é difícil garantir que todos os dentes sejam colocados da forma correta, o que pode afetar o crescimento e a qualidade do alho. Esse trabalho manual exige muito esforço e pode não ser tão eficiente.



Fonte imagem: Freepik (2024)



Fonte imagem: Freepik (2024)

Embora existam máquinas para ajudar no plantio, elas nem sempre são perfeitas para o cultivo de alho. Muitas vezes, as máquinas não conseguem colocar os dentes de alho na posição correta, o que pode prejudicar o crescimento das plantas. Além disso, algumas dessas máquinas podem ser caras e difíceis de ajustar para o tipo de solo e clima de cada região. Para os pequenos agricultores, o custo e a adaptação de máquinas específicas podem ser um desafio.

Desenvolver máquinas mais simples, acessíveis e eficazes para o plantio de alho é muito importante, especialmente para os pequenos agricultores. Com equipamentos adaptados e mais baratos, os agricultores poderiam plantar de forma mais rápida, eficiente e com menos esforço. Além disso, essas máquinas ajudariam a aumentar a produtividade, permitindo que mais alho fosse plantado e colhido com menos tempo e custo.

A mecanização no cultivo do alho pode ser uma forma de tornar a produção mais rentável, melhorar a qualidade do alho e garantir que os pequenos agricultores possam competir no mercado com mais eficiência.



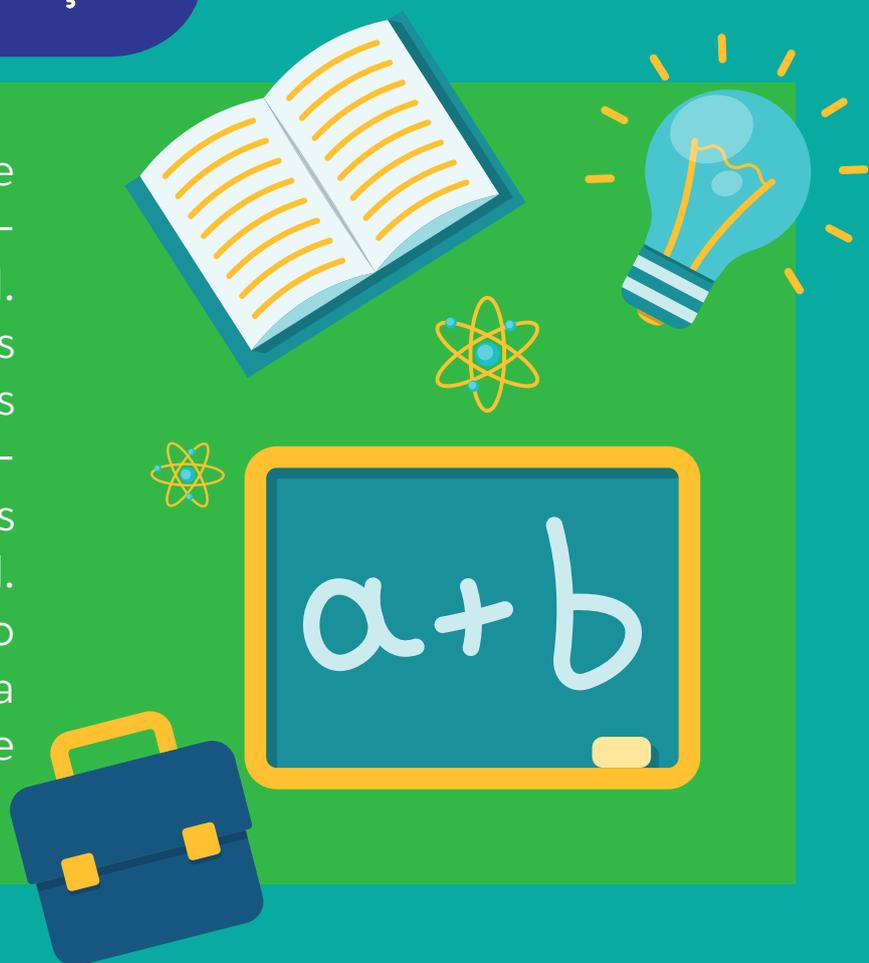
## 2.2 Dimensão social

A sustentabilidade social na produção de alho é um desafio que envolve diversos fatores interligados, como o acesso à terra, crédito rural, alívio financeiro e a busca por retorno financeiro. Para garantir a continuidade e a viabilidade dessa atividade, especialmente para os agricultores familiares, é fundamental investir em práticas que envolvam tanto a produção sustentável quanto a organização dos produtores.

Além disso, a adoção de tecnologias e políticas públicas eficazes é essencial para superar os desafios econômicos, sociais e ambientais que impactam diretamente essa cadeia produtiva. A seguir, apresento práticas importantes que podem ajudar a garantir uma produção mais justa, inclusiva e responsável socialmente:

### 2.2.1 Educação e capacitação

Oferecer acesso à educação e treinamento para os agricultores e suas famílias é essencial. Com mais conhecimento, eles podem tomar decisões mais informadas, adotar novas tecnologias e melhorar as práticas agrícolas de forma sustentável. Programas de capacitação também ajudam a aumentar a produtividade e a qualidade do alho.



## 2.2.2 Saúde e Bem-estar

Investir na saúde dos trabalhadores, reduzindo a exposição a produtos químicos, é fundamental. Além disso, é importante adotar práticas agrícolas que promovam o bem-estar físico e mental, garantindo que todos, inclusive os trabalhadores, tenham uma vida mais saudável no campo.



## 2.2.3 Condições de Trabalho Dignas

Garantir que todos os trabalhadores, incluindo os membros da família e colaboradores, tenham condições de trabalho seguras e uma remuneração justa é essencial. A melhoria das condições de trabalho contribui para a motivação e a qualidade de vida no campo.



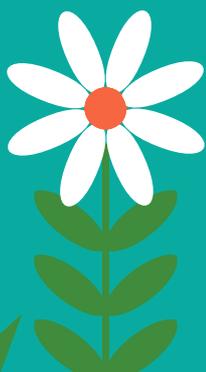
## 2.2.4 Participação comunitária

Estimular a formação de cooperativas, associações ou a participação em feiras agrícolas fortalece os laços entre os agricultores. Isso ajuda a gerar benefícios coletivos, como o acesso a novos mercados, melhores preços e apoio mútuo entre os membros da comunidade.



## 2.2.5 Respeito aos direitos sociais e culturais

Respeitar as tradições e valores culturais locais é uma forma de promover o desenvolvimento sem perder a identidade da comunidade. Ao integrar o respeito cultural com práticas agrícolas sustentáveis, cria-se um ambiente de harmonia e respeito entre os agricultores e a comunidade.



## 2.2.6 Segurança alimentar e nutricional

Antes de buscar apenas o lucro, é fundamental garantir que a produção de alho seja suficiente para alimentar a família e a comunidade local. Isso contribui para a segurança alimentar e reduz a dependência de alimentos industrializados.



## 2.2.7 Inclusão social

As práticas agrícolas devem ser inclusivas, oferecendo oportunidades iguais para todos os membros da comunidade, especialmente para grupos vulneráveis, como mulheres, jovens e idosos. Isso garante que todos possam participar do processo produtivo e se beneficiar dele.



## 2.2.8 Bem-estar emocional

O trabalho no campo pode ser pesado, por isso é importante equilibrar o trabalho com momentos de descanso. Reduzir o estresse e garantir que todos se sintam bem é essencial para a saúde de quem trabalha na roça.

Adotar essas práticas sociais no cultivo do alho vai melhorar a vida da sua família e da comunidade, além de garantir que sua produção seja mais sustentável e justa. Com isso, todos ganham: a economia local, o meio ambiente e, principalmente, o bem-estar de todos que fazem parte da produção. Portanto, a sustentabilidade social na produção de alho depende de uma abordagem integrada que envolva acesso a recursos, organização dos produtores, capacitação e políticas públicas eficientes.



A gestão econômica eficaz é essencial para garantir a sustentabilidade e a rentabilidade da produção de alho, especialmente para os agricultores familiares. Para que a produção de alho seja não apenas sustentável, mas também lucrativa, é importante adotar práticas que ajudem a reduzir custos, aumentar a produtividade e garantir acesso a mercados que paguem um bom preço pelo produto. Aqui estão algumas formas de garantir uma produção rentável e estável:

### 2.3.1 Redução de Custos

Usar os recursos de forma eficiente, tais como:



1

Uso de sementes de boa qualidade, selecionando melhores cabeças de alho para serem usadas como sementes na próxima safra. Ressaltando a importância da forma do manejo e armazenamento correto dessas sementes.

2



Custos de mão de obra, algumas máquinas são adaptáveis à produção e terceirização ou cooperação com outros agricultores para a contratação de trabalhadores em conjunto.



3

Uso eficiente de insumos que seriam reduzidos com a rotação de cultura e plantas de cobertura além de investimento em sistemas de irrigação eficientes.

4



Redução de perdas com o melhor armazenamento e práticas de controle biológicos ou uso de produtos naturais que reduziriam o uso com agrotóxicos.



## 2.3.2 Agregação de valor

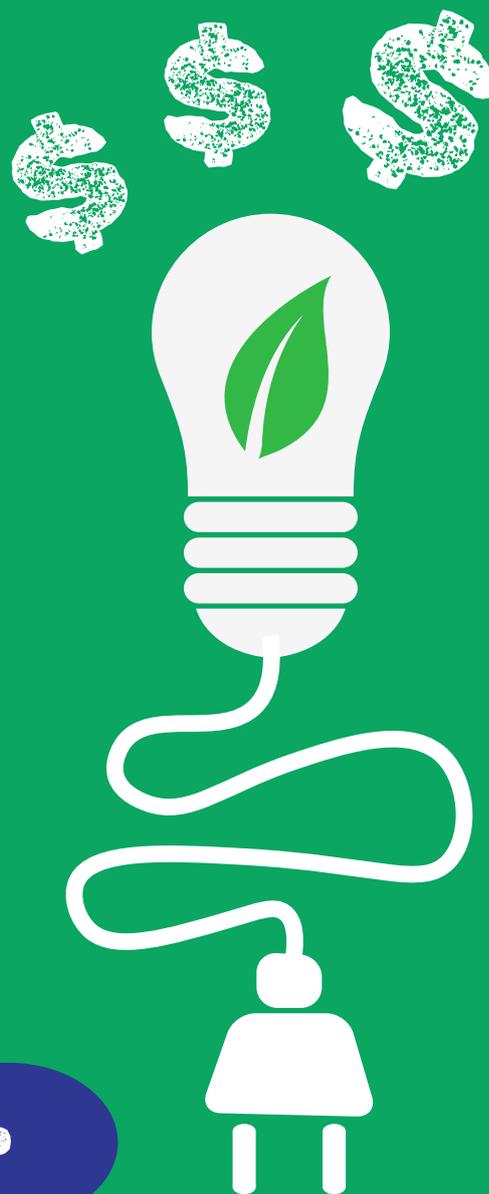
# Participar de encontros, treinamentos e capacitações:

# 1

Buscando melhorar técnicas e inovar manejo de cultivo, controle de custos e novas tecnologias agrícolas pode ajudar os agricultores a encontrarem soluções mais baratas e eficientes, melhorando o uso de recursos e reduzindo custos.

# 2

Planejamento financeiro aprendendo e realizando um planejamento agrícola, com projeções claras de custos e rendimentos, ajuda a identificar áreas onde é possível reduzir gastos sem comprometer a qualidade da produção.



## 2.3.2 Planejamento e capacitação

Processando o alho, selecionando e utilizando embalagens diferenciadas, rastreadas e com certificações como a Identificação Geográfica (IG). A valorização do alho por meio de produtos processados e certificados (como IG) pode atrair consumidores exigentes, embora sejam necessários esforços para superar barreiras de acesso a mercados e tecnologias.



### 2.3.3 Cooperação entre produtores

## Buscando ações para:

# 1

Cooperação entre Produtores, formando e participando de cooperativas e associações para eliminar intermediários e negociar melhor preços. Além de buscarem políticas públicas que fortaleçam os agricultores na elaboração de políticas públicas que deem garantia de preços mínimos e regulação do mercado de alho semente.



# 2

Comercialização Direta ao consumidor e diversificação de mercados para produtos premium.



**Com essas estratégias, os agricultores podem reduzir os custos com sementes e mão de obra, tornando a produção de alho mais econômica e sustentável a longo prazo. Por fim, uma abordagem integrada que combine políticas públicas, inovação tecnológica e práticas conservacionistas é indispensável para revitalizar o setor e promover uma sustentabilidade econômica de longo prazo.**

**Para garantir a sustentabilidade na produção de alho, os agricultores familiares podem adotar diversas práticas que equilibram a produtividade com o respeito ao meio ambiente e o bem-estar da comunidade. Contudo, para melhorar e incentivar as práticas agrícolas sustentáveis, algumas estratégias dependem de apoio externo, seja de governos, empresas, cooperativas ou outras organizações.**

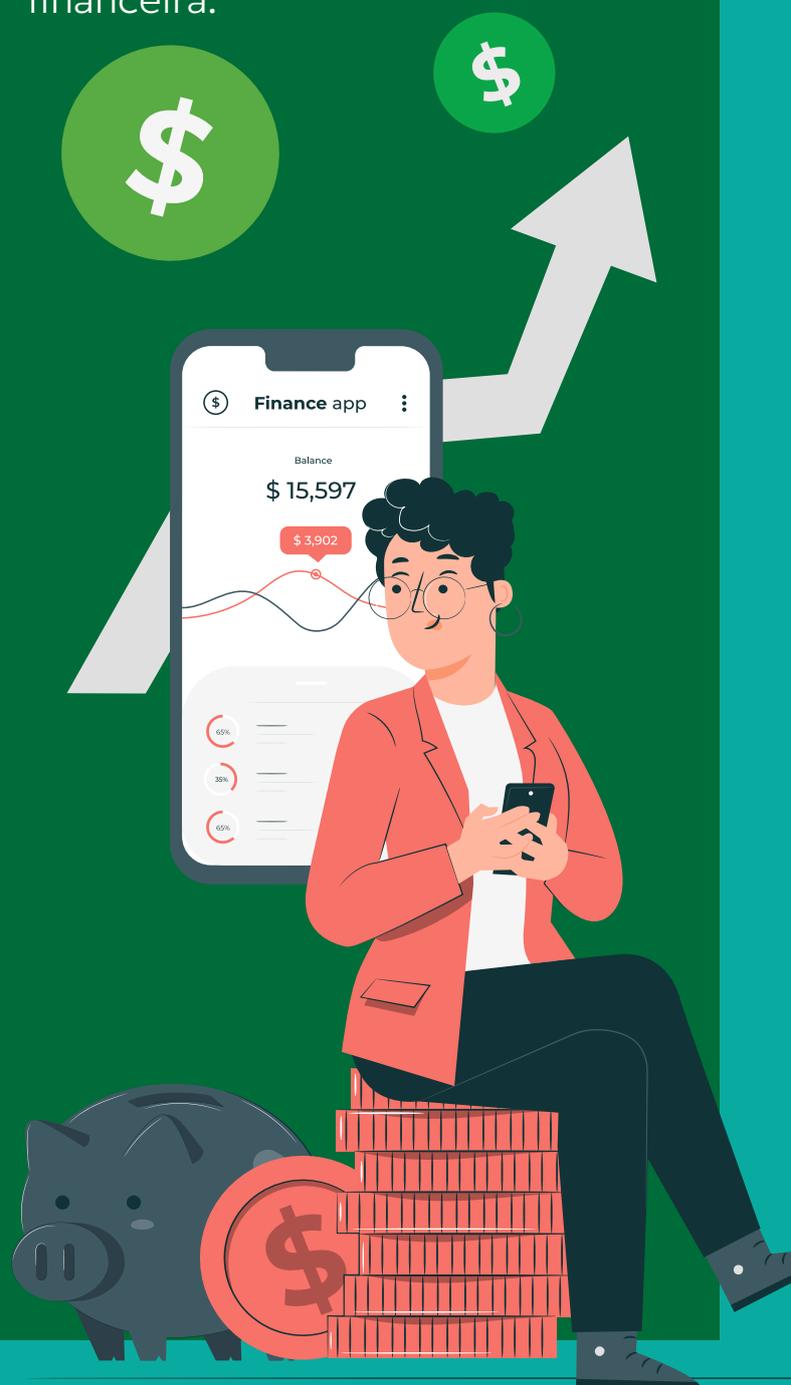


Os governos e instituições financeiras podem oferecer linhas de crédito especiais ou subsídios que incluem não apenas o financiamento para compra de equipamentos ou tecnologias, mas também assistência técnica contínua. Isso ajuda o agricultor a não depender de custeio anual, promovendo sua autonomia na produção. O acesso ao crédito pode ser utilizado para implementar sistemas de irrigação mais eficientes, mecanização do campo, e práticas conservacionistas, como a rotação de culturas e o uso de cobertura vegetal.

### **Por que é importante:**

Muitos agricultores familiares não têm recursos próprios para investir em melhorias na produção, o que pode dificultar a adoção de tecnologias sustentáveis. O apoio financeiro facilita a transição para práticas mais eficientes e inovadoras, melhorando a competitividade e a sustentabilidade. Além disso, o acesso a crédito é essencial para os agricultores que enfrentam perdas devido a eventos climáticos, oferecendo um

suporte financeiro que possibilita a recuperação da produção e a continuidade dos negócios. Isso proporciona um "fôlego" para aqueles que dependem da agricultura como principal fonte de renda, garantindo mais segurança e estabilidade financeira.



### Como Funciona?

Organizações governamentais, universidades e ONGs podem oferecer cursos, oficinas e treinamentos sobre boas práticas agrícolas, manejo sustentável do solo, controle de pragas e doenças sem o uso excessivo de agrotóxicos, além de capacitação em gestão financeira. É essencial que essas capacitações sejam acessíveis a todos os pequenos produtores e que haja incentivos para sua participação, como apoio financeiro ou a disponibilização de recursos locais.

### Por que é importante?

A assistência técnica permite que os agricultores superem dificuldades técnicas no dia a dia e melhorem a eficiência da produção. Com o apoio de especialistas, é possível otimizar o uso de insumos, melhorar a qualidade da produção e adotar práticas agrícolas mais sustentáveis, resultando em ganhos de produtividade e redução de custos. A presença de consultores nas propriedades também ajuda os agricultores a implementarem soluções práticas e personalizadas, considerando as características específicas de cada local.



### Como Funciona?

Profissionais especializados, como extensionistas agrícolas ou técnicos de cooperativas, podem oferecer apoio direto aos produtores, ajudando a aplicar tecnologias e práticas adequadas à realidade de cada propriedade. Isso inclui orientações sobre o uso correto de agroinsumos, a escolha de variedades de sementes mais apropriadas e o manejo adequado do solo e das culturas.

### Por que é importante?

A assistência técnica permite que os agricultores superem dificuldades técnicas no dia a dia e melhorem a eficiência da produção. Com o apoio de especialistas, é possível otimizar o uso de insumos, melhorar a qualidade da produção e adotar práticas agrícolas mais sustentáveis, resultando em ganhos de produtividade e redução de custos. A presença de consultores nas propriedades também ajuda os agricultores a implementarem soluções práticas e personalizadas, considerando as características específicas de cada local.



### Como Funciona?

Os governos podem criar políticas públicas que incentivem práticas agrícolas sustentáveis, como programas de financiamento específicos para a agricultura familiar e a regulamentação de mercados para produtos orgânicos e sustentáveis. Além disso, podem promover a conscientização dos consumidores sobre a importância de consumir alimentos mais nutritivos e saudáveis, incentivando o consumo desses produtos.

### Por que é importante?

Políticas públicas de apoio são fundamentais para garantir que os agricultores tenham a segurança e os recursos necessários para adotar práticas sustentáveis. Elas ajudam a reduzir os custos de implementação de tecnologias e práticas mais ecológicas, como a agricultura orgânica ou a utilização de sistemas de irrigação eficientes. Com esse apoio, os agricultores conseguem investir em melhorias para suas propriedades, preservando o meio ambiente, aumentando a rentabilidade e garantindo a sustentabilidade econômica a longo prazo.



### Como Funciona?

Organizações podem facilitar a entrada dos produtores familiares em mercados mais vantajosos, como feiras de produtos orgânicos ou mercados de nicho que pagam melhor por produtos sustentáveis.

### Por que é importante?

A certificação de produtos sustentáveis, como o selo de orgânico ou a Identificação Geográfica (IG), pode aumentar o valor agregado ao produto, garantindo um preço mais justo para os agricultores.

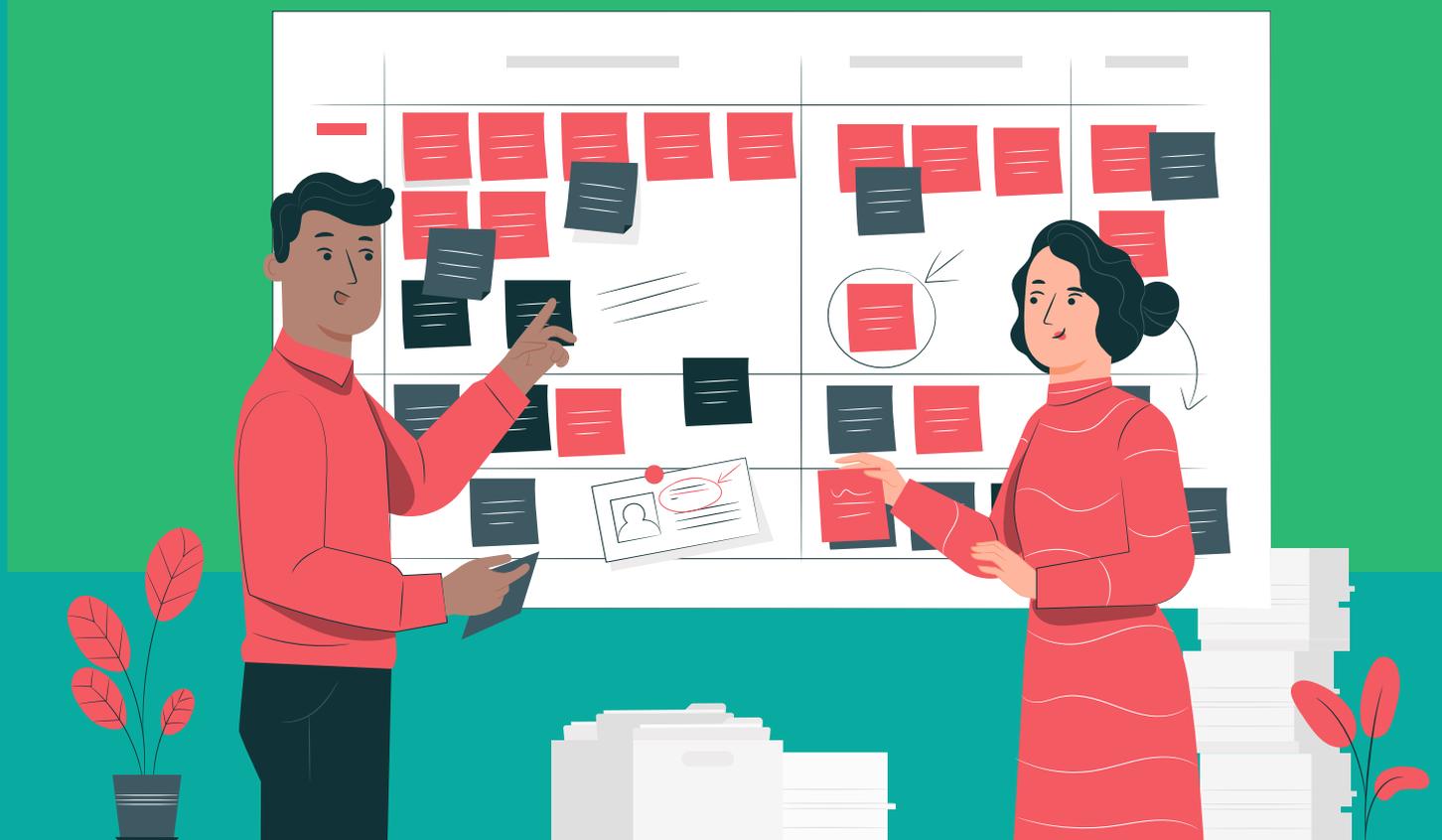


### Como Funciona?

Grupos de agricultores podem se unir em cooperativas ou associações, o que permite compartilhar recursos, reduzir custos e negociar melhores preços com fornecedores e compradores.

### Por que é importante?

A união fortalece os pequenos agricultores, permitindo que eles tenham mais poder de negociação, acessem mercados mais amplos e dividam custos de investimento em equipamentos e infraestrutura.



### Como Funciona?



Parcerias com universidades, centros de pesquisa e empresas de tecnologia podem resultar no desenvolvimento de novas técnicas, ferramentas e variedades de alho mais resistentes e adaptadas às condições locais.

### Por que é importante?

A inovação constante é essencial para aumentar a produtividade, reduzir o impacto ambiental e melhorar a resistência do alho a doenças e pragas.



### Como Funciona?



O desenvolvimento de tecnologias e máquinas específicas para pequenos produtores de alho envolve a criação de equipamentos adaptados à realidade das pequenas propriedades. Isso inclui plantadeiras e colhedoras compactas, sistemas de irrigação eficientes, equipamentos de cultivo mínimo e tecnologias de monitoramento. Essas soluções são acessíveis, simples de operar e projetadas para otimizar o processo de produção, garantindo melhor uso dos recursos e maior eficiência nas atividades diárias.



### Por que é importante?

A adoção dessas tecnologias ajuda a aumentar a produtividade, reduzindo custos com mão de obra e insumos. Além disso, promove práticas sustentáveis, como o uso eficiente da água e a preservação do solo. Essas inovações tornam os pequenos produtores mais competitivos no mercado, permitindo acesso a novos nichos, como o mercado de produtos orgânicos, e oferecendo melhores condições de trabalho, o que melhora a qualidade de vida no campo.



### Como Funciona?



Organizações públicas e privadas podem incentivar os agricultores a diversificarem sua produção, oferecendo assistência técnica e financeira para o cultivo de outras culturas complementares, como fruticultura ou pecuária.

### Por que é importante?

A diversificação ajuda a reduzir os riscos econômicos e melhora a resiliência da propriedade frente às flutuações de mercado ou mudanças climáticas. A integração das práticas sustentáveis nas dimensões econômica, social e ambiental garante que os agricultores familiares possam produzir alho de forma eficiente, justa e respeitosa com o meio ambiente. O equilíbrio entre essas três áreas é fundamental para que a produção de alho se torne uma atividade viável a longo prazo, beneficiando tanto as famílias produtoras quanto as comunidades e o planeta como um todo. Por meio da união de esforços entre produtores, políticas públicas, tecnologias adaptadas e educação, é possível promover a sustentabilidade e a qualidade de vida no campo, garantindo o futuro da cultura do alho.



### 3 Incentivo à adoção de práticas que fortalecem a agricultura familiar.

45

A agricultura familiar é a base da nossa produção alimentar, e a sustentabilidade é o caminho para garantir que ela continue forte e próspera. Sabemos que a jornada para tornar a produção de alho mais sustentável pode parecer desafiadora, mas também é uma grande oportunidade para construir um futuro melhor para você, sua família e sua comunidade. Adotar práticas sustentáveis não significa fazer tudo de uma vez, mas começar com pequenos passos. Cada ação, seja na preservação do solo, no uso eficiente da água ou na escolha de tecnologias adequadas, vai fortalecer sua produção e garantir a continuidade do seu trabalho no campo.



A sustentabilidade não é apenas sobre o meio ambiente, mas também sobre garantir uma vida digna e melhorar as condições de trabalho, aumentar a rentabilidade e respeitar as tradições locais. Com paciência, apoio e coragem para inovar, os benefícios dessas mudanças se mostrarão a longo prazo. Não se preocupe em fazer tudo de imediato. O importante é começar e avançar com confiança, sabendo que cada passo positivo contribuirá para um futuro mais forte e equilibrado.

Ao adotar práticas sustentáveis, você não só melhora a saúde do solo e a qualidade da produção, mas também valoriza o trabalho coletivo e ajuda a fortalecer a agricultura familiar. A sustentabilidade é a chave para a continuidade do trabalho no campo e a construção de comunidades mais resilientes. Com o tempo, essas práticas farão toda a diferença na segurança alimentar e no desenvolvimento rural.



**Portanto, comece agora, mesmo que aos poucos. Cada ação sustentável é um avanço para o futuro da agricultura familiar e para o bem-estar de todos.**

**Ao longo deste e-book, exploramos as práticas agrícolas sustentáveis aplicadas à produção de alho, com foco nos benefícios econômicos, sociais e ambientais que essas práticas podem trazer para os agricultores familiares.**

A adoção de técnicas sustentáveis não só melhora a qualidade do solo e a produtividade das culturas, mas também promove uma gestão econômica mais eficiente e fortalece as comunidades agrícolas, criando um ambiente mais justo e resiliente.



AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO E EXTENSÃO RURAL (AGRAER). Agricultura familiar e desenvolvimento (geral). 2024. Disponível em: <https://www.agraer.ms.gov.br/Geral/geral/pa-ge/182/>

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE ALHO (ANAPA). 2024. Disponível em: <https://anapa.com.br/>.

Bocaleti, L. H. D. R., Gasparotto, F., Pariz, S., Schmidt Filho, E., & Paccola, E. A. D. S. (2021). Sustentabilidade agrícola e saúde do solo. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(5), 1–13. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.005.0001>

Buralli, R. J., Ribeiro, H., Leão, R. S., Marques, R. C., Silva, D. S., & Guimarães, J. R. D. (2021). Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre a exposição aos agrotóxicos. *Saúde e Sociedade*, 30(4), e210103. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902021210103>

Carvalho, B. L. de N., Moreira, N. P., Marques, M. S., & Viana, M. H. (2022). Análise da composição dos custos de produção do alho nas principais regiões produtoras do país. *Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC.*, XXIX. <https://anaiscbc.emnuvens.-com.br/anais/article/view/4924>

Cittadin, A., & Rosa, F. S. da. (2022). Práticas de Sustentabilidade Adotadas pelas Vitivinícolas dos Vales da Uva Goethe em Santa Catarina. *REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.18696/reunir.-v12i1.1058>

CONAB, C. N. de A. (2024b, novembro 11). Alho Análise mensal Outubro 2024. <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-d-e-alho>

DOUTOR IRRIGAÇÃO: Tensiômetro Para Controle de Irrigação. 2024. Disponível em: <https://www.doutorirrigacao.com.br/medicao-e-instrumentacao/-tensiometro-para-controle-de-irrigacao-p>

ECOAGRI: Sistemas Agroflorestais (SAFs): o que são e como aliam restauração e produção de alimentos. ECOAGRI. 2021. Disponível em: <https://www.ecoagri.com.br/sistemas-agroflorestais-safs-o-que-sao-e-como-aliam-restauracao-e-producao-de-alimentos/>

EMBRAPA, E. B. de P. A. (2020). Estratégias para a Agricultura Familiar Visão de futuro rumo à inovação. Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação, Daniela Matias de Carvalho Bittencourt, 15. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123907/estrategias-para-a-agricultura-familiar-visao-de-futuro-rumo-a-inovacao>.

EPAGRI. (2024b, outubro). Boletim Agropecuário n 137.

FAO, O. de las N. U. para la A. y la A. (2018). El trabajo de la FAO en la agricultura familiar: Prepararse para el Decenio Internacional de Agricultura Familiar (2019-2028) para alcanzar los ODS (1o ed).

FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2e2411ad-f6a6-4d8d-9aaa-84f87ccec416/content>

Feitosa, E. R. M., Nunes, E. M., Andrade, H. D. D., Schneider, S., & Rocha, A. B. D. (2022). Nexus: Agricultura Familiar, Energias Renováveis e Construção de Mercados nos Territórios Rurais do Rio Grande do Norte. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 60(3), e238969. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.238969>

FREPIK. VETORES E PEÇAS DIGITAIS. 2024. Disponível em: <https://br.freepik.com/>

Guanziroli, C. E., Sabbato, A. D., & Buainain, A. M. (2020). EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL (1996-2017). Em J. Eustáquio Ribeiro Vieira Filho (Org.), *Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos do Censo Agropecuário*. IPEA. <https://doi.org/10.38116/978-65-5635-011-0>

Khan, M., Papadas, D., Arnold, L., & Behrendt, K. (2024). Sustainability challenges in the multi-tier crop agri-food sector: A systematic review. *Agricultural and Food Economics*, 12(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s40100-024-00319-5>

Lima, A. F., Silva, E. G. de A., & Iwata, B. de F. (2019). Agriculturas e agricultura familiar no Brasil: Uma revisão de literatura. *Retratos de Assentamentos*, 22(1), 50-68. <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2019.v22i1.332>

Loviscek, V. (2021). Triple Bottom Line toward a Holistic Framework for Sustainability: A Systematic Review. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(1982-7849). <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200017.en>

Marchetti, L., Cattivelli, V., Coccozza, C., Salbitano, F., & Marchetti, M. (2020). Beyond Sustainability in Food Systems: Perspectives from Agroecology and Social Innovation. *Sustainability*, 12(18), 7524. <https://doi.org/10.3390/su12187524>

NUTRIÇÃO DE SAFRAS. Descubra como a cobertura do solo é essencial na agricultura. 2023. Disponível em: <https://nutricao-de-safra.com.br/cobertura-do-solo>

Oftedal, E. M., Bertella, G., Lanka, S., Grzegorzczak, M., & Molthan-Hill, P. (2021). Perspectives of Sustainability. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(3), e200413. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200413>.en

RAKS: Tensiômetro no manejo de irrigação: ainda vale a pena usar?. 2020. disponível em: <https://raks.com.br/tensiometro-dispositivo-para-controle-de-irrigacao/>

Rêgo, A. B., & Godoi, E. L. D. (2022). Empreendimentos solidários e sua capacidade de promover a agricultura familiar. *Interações (Campo Grande)*, 979–995. <https://doi.org/10.20435/inter.-v23i4.3588>

Resende, F. V. (2018, agosto). Desafios da produção e inovações tecnológicas para cultura do alho no Brasil. *Desafios da produção e inovações tecnológicas para cultura do alho no Brasil.*, 7(25), 16–17

Riedner, L. N., Brandalise, L. T., Bertolini, G. R. F., & Ribeiro, I. (2018). Avaliação da dimensão econômica da sustentabilidade da agricultura familiar no oeste do estado do paraná. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 8(2318–3233), 52–71.

SEMEATA. Feijão de porco e utiliza es. 2024. Disponível em: <https://www.semeata.com.br/produto/id/34/feijao-de-porco/>.

SEED NEWS. Primeira cultivar de crotalária estará disponível no mercado neste ano. 2019. Disponível em: <https://seednews.com.br/linha-verde/2258-primeira-cultivar-de-crotalaria-espectabilis-produzida-no-brasil-estara-disponivel-no-mercado-neste-ano>

Tiozo, E., & Bertolini, G. R. F. (2021). Percepções de cooperados e não cooperados em relação à dimensão social da sustentabilidade de uma cooperativa leiteira da agricultura familiar. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 15(2), 159–180. <https://doi.org/10.12712/rpca.v15i2.47661>

Toresan, L., Padrão, G. de A., Goulart Junior, R., Alves, J. R., & Mondardo, M. (2022). Indicadores de desempenho da agropecuária e do agronegócio de Santa Catarina: 2020 e 2021.

TM. Milheto: conheça o que é, seus usos e vantagens. 2024. Disponível em: <https://terramagna.com.br/blog/milheto/>

VIDA RURAL. Alho da Graciosa conta agora com indicação geográfica protegida da União Europeia. 2021. Disponível em: <https://www.vidarural.pt/producao/alho-da-graciosa-counta-agora-com-indicacao-geografica-protegida-da-uniao-europeia/>



Práticas Sustentáveis  
nas dimensões

# Ambiental, Econômica & Social

na Cultura do Alho

MESTRE CLAUDIA MAYUMI UEKUBO

E-book elaborado no Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos – PPGSP em forma associativa entre a Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, da Universidade do Contestado – UNC, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC e da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Curitiba, (2024).

Fonte imagem: Freepik (2024)

## ANEXOS

UNIVERSIDADE DO PLANALTO  
CATARINENSE - UNIPLAC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** MODELO DE AVALIAÇÃO TRIPLE BOTOM LINE NA PRODUÇÃO DE ALHO NA AGRICULTURA FAMILIAR

**Pesquisador:** CLAUDIA MAYUMI UEKUBO

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 80189824.7.0000.5368

**Instituição Proponente:** Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.001.068

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de Dissertação para Exame de Qualificação de Mestrado, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos e PPGSP em forma associativa entre UNIPLAC, UNC, UNESC e UNIVILLE

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a prática da cultura do alho pelos agricultores familiares e a relação com o Modelo de Avaliação Triple Bottom Line (TBL) para o desenvolvimento rural sustentável na região do Contestado de Santa Catarina.

**Objetivo Secundário:**

1. Identificar o contexto atual da produção de alho pelos agricultores familiares na região da AMURC, quanto aos principais fatores que influenciam sua sustentabilidade.
2. Explorar o conceito de Triple Bottom Line (TBL) como um quadro analítico para avaliar a sustentabilidade da produção de alho pelos agricultores familiares.

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Retora - 2º andar, sala 10

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 88.508-900

**UF:** SC

**Município:** LAGES

**Telefone:** (49)3251-1086

**E-mail:** cep@uniplaclages.edu.br

Continuação do Parecer: 7.001.008

3. Identificar boas práticas agrícolas que promovam a sustentabilidade da cultura de alho na agricultura familiar, levando em consideração o conhecimento tácito dos produtores e as abordagens da gestão rural eficiente.
4. Propor recomendações e estratégias para promover a sustentabilidade da cultura do alho na agricultura familiar da região da AMURC para garantir sua viabilidade a longo prazo

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos serão mínimos, associados à pesquisa podem incluir constrangimento ou desconforto dos participantes ao responder perguntas sensíveis, o que pode afetar sua disposição para participar. Há também o risco de os participantes poderem sentir medo de não saber responder adequadamente, causando estresse durante a coleta de dados. Existe também a preocupação com a identificação e estigma dos participantes, especialmente em comunidades pequenas. Se ocorrer algum risco na aplicação da pesquisa, será encaminhado o pesquisado a clínica escola de psicologia da UnC, para atendimento gratuito. Mesmo após assinar este documento o participante tem o direito de pleitear indenização por reparação de danos que apresente nexos causal com a pesquisa. Esta pesquisa visa a trazer uma série de benefícios tanto para a comunidade acadêmica quanto para os agricultores familiares e demais envolvidos na agricultura sustentável da região da AMURC em Santa Catarina. Primeiramente, ela contribuirá para o avanço do conhecimento científico ao explorar e analisar as práticas sustentáveis na agricultura familiar, oferecendo novos insights e

Endereço: Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Reitoria - 2º andar, sala 10

Bairro: Universitário

CEP: 88.509-900

UF: SC

Município: LAGES

Telefone: (49)3251-1088

E-mail: cep@uniplac.lages.edu.br

Continuação do Protocolo: 7.001.068

perspectivas

em um contexto específico. Além disso,

os resultados obtidos poderão fornecer informações valiosas para tomadores de decisão, formuladores de políticas públicas e outras partes

interessadas, auxiliando na criação de políticas e programas mais eficazes voltados para a promoção da agricultura sustentável. Para os agricultores

familiares da região, os benefícios são diretos: eles poderão implementar práticas sustentáveis identificadas como eficazes, o que pode resultar em

melhorias na produtividade, redução de impactos ambientais e aumento da resiliência às mudanças climáticas. Além disso, essa pesquisa pode

fortalecer as parcerias entre pesquisadores, agricultores, técnicos e outras partes interessadas, facilitando o compartilhamento contínuo de

conhecimentos, experiências e melhores práticas para promover a agricultura sustentável na região. Por fim, ao destacar as práticas sustentáveis na

agricultura familiar e os benefícios associados a elas, essa pesquisa também pode aumentar a conscientização sobre a importância da agricultura

sustentável e capacitar os agricultores familiares a adotarem tais práticas em suas próprias operações. Em suma, essa pesquisa tem o potencial de

gerar impactos significativos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar das comunidades locais.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa está de acordo com a Resolução CNS 510/2016

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide conclusões ou pendências e lista de inadequações.

**Recomendações:**

Vide conclusões ou pendências e lista de inadequações.

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Retoria - 2º andar, sala 10

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 88.509-900

**UF:** SC

**Município:** LAGES

**Telefone:** (40)3251-1088

**E-mail:** cep@uniplaclages.edu.br

UNIVERSIDADE DO PLANALTO  
CATARINENSE - UNIPLAC



Continuação do Parecer: 7.001.068

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não existem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O desenvolvimento da pesquisa, deve seguir os fundamentos, metodologia e preposições, do modo em que foram apresentados e avaliados por este CEP, qualquer alteração, deve ser imediatamente informada ao CEP-UNIPLAC, acompanhada de justificativa.

O pesquisador deverá observar e cumprir os itens relacionados abaixo, conforme descrito na Resolução nº 466/2012.

- Desenvolver o projeto conforme delineado;
- Elaborar e anexar na Plataforma Brasil os relatórios parcial e final;
- Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;
- Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e
- Justificar fundamentalmente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2349391.pdf	21/07/2024 15:39:48		Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	21/07/2024 15:38:28	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	21/07/2024 15:38:19	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinado.pdf	29/05/2024 11:28:16	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Outros	ENTREVISTA_TECNICOS_PESQUISA DORES.pdf	23/05/2024 21:41:43	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Outros	ENTREVISTA_AGRICULTORES.pdf	23/05/2024 21:40:59	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Outros	OFICIO_ENTIDADES_PESQUISA.pdf	23/05/2024 21:40:06	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Reitoria - 2º andar, sala 10  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 88.509-900  
**UF:** SC **Município:** LAGES  
**Telefone:** (49)3251-1086 **E-mail:** cep@uniplacages.edu.br

UNIVERSIDADE DO PLANALTO  
CATARINENSE - UNIPLAC



Continuação do Parecer: 7.001.068

Outros	OFICIO_COOPERATIVAS_ASSOCIAC OES.pdf	23/05/2024 21:39:09	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_Compromisso_do_Pesq uisador_Responsavel_UNIPLAC.pdf	23/05/2024 21:33:11	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Claudia_Uekubo.pdf	23/05/2024 21:29:54	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinado.pdf	23/05/2024 21:23:41	CLAUDIA MAYUMI UEKUBO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LAGES, 12 de Agosto de 2024

---

**Assinado por:**  
**Elisa Maria Rodriguez Pazinatto Telli**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Castelo Branco, 170 - Prédio da Retoria - 2º andar, sala 10  
**Bairro:** Universitário **CEP:** 88.509-900  
**UF:** SC **Município:** LAGES  
**Telefone:** (49)3251-1086 **E-mail:** cep@uniplaclages.edu.br

Página 03 de 05