

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS –  
PPGCA

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DO USO DE  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS  
NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ, REGIÃO SUL DO ESTADO DO  
AMAZONAS

FELIPE DA COSTA WECKNER

ORIENTADOR: PROF. DR. MARCOS ANDRÉ BRAZ VAZ

Humaitá, AM

Fevereiro/2025

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS –  
PPGCA**

**AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DO USO DE  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS  
NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ, REGIÃO SUL DO ESTADO  
DO AMAZONAS**

**FELIPE DA COSTA WECKNER**

*Dissertação apresentada ao programa de  
Pós-Graduação em Ciências Ambientais –  
PPGCA, da Universidade Federal do  
Amazonas – UFAM, como parte dos  
requisitos para a obtenção do título de  
mestre em Ciências Ambientais.*

**ORIENTADOR: PROF. DR. MARCOS ANDRÉ BRAZ VAZ**

**Humaitá, AM**

**Fevereiro/2025**

## Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

---

W387a Weckner, Felipe da Costa

Agricultura sustentável: avaliação do uso de adubação orgânica na produção de olerícolas no município de Humaitá, região sul do estado do Amazonas / Felipe da Costa Weckner. - 2025.

53 f. : il., p&b. ; 31 cm.

Orientador(a): Marcos André Braz Vaz.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Humaita, 2025.

1. Olericultura. 2. Estatística descritiva. 3. Sustentabilidade agrícola. 4. Fertilizantes. I. Vaz, Marcos André Braz. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. III. Título

---

**FELIPE DA COSTA WECKNER**

**AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DO USO DE ADUBAÇÃO  
ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE  
HUMAITÁ, REGIÃO SUL DO ESTADO DO AMAZONAS**

Dissertação submetida à comissão examinadora pelo programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) em: 20/02/2025, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Resultado: Aprovada

**BANCA EXAMINADORA**



Documento assinado digitalmente  
**MARCOS ANDRE BRAZ VAZ**  
Data: 17/03/2025 12:24:41-0300  
CPF: \*\*\*.140.748-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

**Prof. Dr. Marcos André Braz Vaz -  
UFSC Orientador/Presidente**



Documento assinado digitalmente  
**PERLA JOANA SOUZA GONDIM**  
Data: 14/03/2025 15:42:45-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Dra. Perla Joana Sousa Gondim - UFAM  
(Avaliador 01)**



Documento assinado digitalmente  
**JEFERSON TONIN**  
Data: 15/03/2025 11:45:04-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Jeferson Tonin - UNILA  
(Avaliador 02)**

**Humaitá, AM**

**Fevereiro/2025**

## EPÍGRAFE

Preservar a natureza é a chave para manter o equilíbrio ambiental.  
Rafael Nolêto

## **DEDICATÓRIA**

Ao querido e amado Deus, pelo dom da vida.

A minha família, pelo amor, educação, valores, incentivos e apoio moral.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, pelas bênçãos a mim concedidas, por me proteger e me guiar em cada etapa de minha vida.

A Universidade Federal do Amazonas (UFAM) pela oportunidade de realizar este curso de pós-graduação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão e financiamento das bolsas de mestrado.

Ao meu orientador Prof. Dr. **Marcos André Braz Vaz** pelos ensinamentos, orientação e amizade durante o mestrado que tanto contribuíram para o meu aprendizado.

Aos demais professores que fazem e fizeram parte do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – PPGCA, pelos ensinamentos transmitidos.

A minha família em especial a minha mãe **Vandeomara Nunes da Costa** pelo amor e dedicação de vida a mim, a minha irmã **Kerolaina da Costa Weckner** pela confiança e apoio moral e ao meu sobrinho **Theodoro Vicente Weckner Pedrosa** pelo amor concedido, ao meu tio **Valdson Nunes da Costa** por todo apoio e estrutura, ao meu primo **Raniel Rodrigues da Costa** pela amizade e companheirismo.

A minha namorada **Maira Iana Hoerlle** pelo amor, vivência e companheirismo, a minha enteada **Rebeca Hoerlle Leite** pela confiança e amor.

Aos amigos que acompanham toda a minha jornada: **Carlos Pantoja, Anderson Pantoja, Jefferson Genhart, Marcos Ferreira, Danilo Pinheiro, Rita Bressan, Dona Moça, Kenedy Ferreira, Romário Gomes, Half Weinberg, Bruno Mantovanelli, Mailson Ferreira, Diogo André Pinheiro, Roberto Albuquerque, Paulo Gonçalves, Renildo Melo, Adinã Matos, Rai Costa, Valdomiro Neto, João Marcos Itou, Wendel Oliveira, Eurides Junior e Renato Valadares.**

A banca examinadora, pelas valiosas contribuições.

**WECKNER, F. C. Agricultura Sustentável: Avaliação do uso de adubação orgânica na produção de olerícolas no município de Humaitá, região sul do estado do Amazonas.** Humaitá, 2025, 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, Universidade Federal de Amazonas.

### **RESUMO**

Esta pesquisa teve como objetivo de avaliar o uso da adubação orgânica como prática sustentável na produção de olerícolas. A pesquisa foi realizada no município de Humaitá, localizado ao sul do estado do Amazonas, por meio de entrevistas baseadas em questionários com perguntas abertas e estruturadas. A abordagem metodológica combinou aspectos qualitativos e quantitativos para avaliar o uso da adubação orgânica. O projeto foi previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFAM, garantindo conformidade com as diretrizes éticas vigentes. A análise dos dados coletados incluiu categorização das respostas e avaliação de variáveis como uso de pesticidas, técnicas de irrigação, tipo de cultivo e sistema de produção. Foram aplicadas técnicas de estatística descritiva, incluindo cálculo de médias, desvio padrão, frequências, porcentagens e a elaboração de tabelas e gráficos. Além disso, utilizou-se o teste exato de Fischer para análise inferencial, investigando a associação entre o uso da adubação orgânica e outras práticas sustentáveis, sob a hipótese de que produtores que utilizam adubação orgânica também adotam práticas agrícolas mais sustentáveis. A análise foi conduzida na linguagem de programação R. Os resultados mostraram que a maioria dos produtores entrevistados prefere fertilizantes químicos devido à sua rapidez e eficácia, recorrendo à adubação orgânica apenas de forma complementar. O mesmo padrão foi observado no uso de defensivos agrícolas e substratos, que são majoritariamente adquiridos prontos. Diante desses dados, conclui-se que a produção de olerícolas em Humaitá ainda não está alinhada aos princípios da agricultura sustentável.

**Palavras chave:** Olericultura. Estatística descritiva, Sustentabilidade agrícola, Fertilizantes.

## **ABSTRACT**

This research aimed to gather information on the use of organic fertilization as a sustainable practice in vegetable production in Humaitá, Amazonas. The study was conducted through interviews using open and structured questionnaires, adopting a qualitative and quantitative approach. The Project was previously submitted to the UFAM-PPGCA Human Research Ethics Committee to ensure compliance with ethical guidelines. Data analysis included categorizing responses and evaluating variables such as pesticide use, irrigation, techniques, cultivation type, and production system. Descriptive statistics were applied, including means, standard deviation, frequencies, and language, to investigate the relationship between organic fertilization and other sustainable practices. The results indicated that most producers prefer chemical fertilizers due to their speed and effectiveness, using organic fertilization only, as a complement. The same pattern applies to the use of agricultural pesticides and substrates, which are mostly purchased ready-made, it is concluded that vegetable production in Humaitá is still not aligned with the principles of sustainable agriculture.

**Keywords:** Sustainable practices; Sustainability; Horticulture, Fertilizers.

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1:** *Gênero dos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.....21*

**Gráfico 2:** *Idade dos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.....24*

**Gráfico 3:** *Número de trabalhadores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.....25*

**Gráfico 4:** *Espécies produzidas pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.....27*

**Gráfico 5:** *Número de espécies cultivadas pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário...27*

**Gráfico 6:** *Tipo de adubação usada pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário...29*

**Gráfico 7:** *Tipo de substrato usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário...32*

**Gráfico 8:** *Fonte de resíduos usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário...33*

**Gráfico 9:** *Sistema de irrigação usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário...35*

**Gráfico 10:** *Tipo de manejo usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.....38*

**Gráfico 11:** *Defensivos utilizados pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.....40*

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 01:** *Análise inferencial usando o teste exato de Fischer. Fonte: Elaboração própria, com dados coletados via questionário.....44*

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>XI</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1. Geral.....	12
2.2. Específicos .....	12
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>13</b>
3.1. Agricultura Sustentável.....	13
3.2. Adubação Orgânica.....	14
3.3. Uso de adubação orgânica em olerícolas .....	16
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>20</b>
5.1. a) Dados demográficos: gênero, idade e número de trabalhadores.....	21
5.2. b) Produção agrícola: espécies cultivadas, número de variedades, tipo de adubação e substrato .....	26
5.3. c) Gestão de resíduos e irrigação: fontes de resíduos e sistemas de irrigação ..	33
5.4. d) Métodos de cultivo: manejo e defensivos utilizados.....	37
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Na década de 1960, a chamada "Revolução Verde" trouxe avanços significativos no combate à fome mundial, promovendo um expressivo aumento na produção de alimentos. Os resultados nas lavouras foram notáveis, alcançando altos níveis de produtividade. Esse progresso foi impulsionado pela introdução de novas tecnologias, como o uso de vegetais melhorados, agroquímicos mais eficientes, sistemas de irrigação e mecanização, além do incentivo à pesquisa e ao ensino (Ehlers, 1999; Souza & Belaidi, 2016).

No entanto, o uso excessivo de agroquímicos tornou-se um grande desafio, sendo uma das principais causas de impactos ambientais. Com a modernização da agricultura, a contaminação do solo, da água e dos produtos agrícolas pelo uso indiscriminado de fertilizantes, adubos e agrotóxicos tornou-se uma realidade preocupante. Essa prática afastou a agricultura dos princípios ecológicos essenciais para a integridade ambiental dos agroecossistemas (Barros & Araújo, 2016).

Com o passar dos anos, a expansão da agricultura convencional e do agronegócio cresceu de forma expressiva, levantando preocupações sobre a preservação ambiental e a segurança da humanidade (Fontoura & Naves, 2016). Embora a agricultura convencional considere aspectos ambientais, sociais e econômicos, seus impactos ambientais são inevitáveis. Segundo a FAO (2017), a agricultura convencional consome aproximadamente 70% da água doce global, além de contribuir significativamente para a contaminação de lençóis freáticos e mananciais devido ao uso indiscriminado de inseticidas e fertilizantes.

Esse modelo de "agricultura de produtos", promovido por grandes corporações, especialmente as grandes indústrias do setor químico, prioriza o aumento do uso de insumos para solucionar problemas dentro do sistema produtivo. Assim, a agricultura é vista como uma oportunidade de lucro, gerando contradições em relação ao combate à fome (Pavanelli, 2012). Para Lutzenberger (2001), a ideia de que os métodos da agricultura moderna seriam a única solução para erradicar a fome mundial não passou de uma "ilusão".

Ana Primavesi (2016), considerada a mãe da agroecologia no Brasil, já ressaltava que a agricultura, por si só, representa uma violência nas estruturas e processos da naturais afetando serviços ecossistêmicos vitais para todas as formas de vida. O modelo agrícola predominante modificou significativamente os

ecossistemas, de forma a implantar sistemas mecanicistas, não naturais que comprometem a qualidade do solo, dos cursos de água, do clima e, conseqüentemente do futuro da humanidade. A agricultura hegemônica adota uma visão de curtíssimo prazo, priorizando lucros imediatos, sem considerar as repercussões de seus métodos.

Diante desse cenário, surge um grande desafio: encontrar alternativas eficientes para aumentar a produção de alimentos e energias renováveis sem comprometer o meio ambiente. Essa abordagem é conhecida como "agricultura de processos", que busca implementar alternativas mais sustentáveis. A crescente demanda por produtos naturais e livres de químicos tem reforçado a necessidade de mudanças na produção agrícola (Dias et al., 2015). Dessa forma, é fundamental adotar práticas sustentáveis que preservem o meio ambiente e garantam a segurança alimentar das futuras gerações.

Nesse contexto, a agricultura sustentável se apresenta como uma solução promissora, incentivando os agricultores a resgatarem conhecimentos tradicionais e promovendo o equilíbrio ecológico sem a dependência de insumos químicos. O próprio agricultor torna-se um agente de desenvolvimento, buscando harmonizar os componentes da natureza (Carmo, 2008). De acordo com Den Bosch (1992), a agricultura sustentável, fundamentada na agroecologia, permite o manejo racional dos recursos naturais, promovendo a conservação do solo, da água e dos recursos genéticos vegetais, animais e microbianos.

Nessa perspectiva, a adubação orgânica desempenha um papel fundamental na agricultura sustentável, pois estabelece uma relação harmoniosa entre o ser humano e a natureza. Essa prática, aliada a outras estratégias sustentáveis, permite que o homem reconheça a natureza como essencial para sua existência. Trata-se de um sistema baseado em princípios ecológicos, que busca utilizar os recursos naturais de forma racional e empregar tecnologias ecológicas na exploração da terra (Penteado, 2003).

Esse sistema aproveita resíduos de origem animal e vegetal para produzir adubos orgânicos aplicados ao solo e às plantas. Resíduos como restos de alimentos, subprodutos da agroindústria (casca de arroz, casca de castanha, caroço de açaí) e esterco bovino, que de outra forma seriam descartados inadequadamente, são reaproveitados. Esses materiais demonstram efeitos nutricionais benéficos,

contribuindo para a fertilidade do solo e reduzindo a incidência de pragas e doenças agrícolas (Queiroz, 2019).

No município de Humaitá, a falta de informação sobre o uso da adubação orgânica na produção de olerícolas levanta questões fundamentais: essa prática é adotada pelos agricultores locais? Além disso, há práticas sustentáveis dentro desses sistemas de produção?

O levantamento e avaliação dessa prática tornam-se essenciais para gerar informações relevantes à comunidade, contribuindo para otimizar a produção sustentável na região. Além disso, a adoção de práticas sustentáveis contribui diretamente para os objetivos da ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), promovendo a erradicação da fome, a segurança alimentar e a melhoria da nutrição.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar o uso da adubação orgânica como prática sustentável na produção de olerícolas no município de Humaitá, localizado na região sul do estado do Amazonas.

### **2.2. Específicos**

- i) Investigar e avaliar as práticas agrícolas empregadas na produção de olerícolas no município de Humaitá-AM;
- ii) Elaborar recomendações e diretrizes para a adoção de práticas sustentáveis na produção de olerícolas no município.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Agricultura Sustentável**

ASH (2017) estimou que, em 2050, a população mundial alcançará a marca de nove bilhões de habitantes. Diante desse cenário, destaca-se o grande desafio de buscar alternativas eficientes para aumentar a produção de alimentos e energias renováveis sem causar impactos ambientais significativos. O estabelecimento de uma agricultura sustentável, que preserve o meio ambiente e garanta a segurança alimentar futura, é fundamental para o desenvolvimento da humanidade frente às mudanças climáticas e ao declínio das reservas energéticas não renováveis.

Não existe um conceito único para a agricultura sustentável, mas sim diversas definições que enfatizam o manejo racional dos recursos naturais. Suas características são objetivas e baseadas nos princípios da agroecologia. A agricultura sustentável surge como uma alternativa promissora para a produção agrícola, reduzindo os custos de produção e mantendo a rentabilidade dos sistemas convencionais. Além disso, possibilita a produção de alimentos saudáveis por meio de práticas compatíveis com o equilíbrio ambiental (Ehlers, 1994).

Segundo Ehlers (1999), "A agricultura sustentável não consiste em um conjunto de práticas específicas, mas sim em um objetivo: desenvolver um sistema que aumente a produtividade dos recursos naturais e dos sistemas agrícolas, permitindo que os produtores atendam à crescente demanda populacional e ao desenvolvimento econômico. Esse sistema deve proporcionar alimentos saudáveis, integrais e nutritivos, garantindo o bem-estar humano. Ademais, deve assegurar uma renda líquida suficiente para que os agricultores tenham um padrão de vida digno e possam investir no aprimoramento da produtividade do solo, da água e de outros recursos, atendendo às expectativas da comunidade".

Para a NCR (1989), "Agricultura sustentável é o manejo e a conservação da base de recursos naturais, aliado à orientação tecnológica e institucional, de forma a garantir a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Esse modelo de desenvolvimento sustentável (agricultura, exploração florestal e pesca) promove a conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, sem causar degradação ambiental, sendo tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável".

A agricultura sustentável traz benefícios tanto econômicos quanto ambientais. As práticas agrícolas sustentáveis criam um ambiente mais propício ao

desenvolvimento da atividade agrícola, pois o manejo racional do meio ambiente favorece o aumento da produtividade dos agroecossistemas. Dessa forma, a adoção de práticas sustentáveis torna-se um diferencial competitivo na comercialização dos produtos agrícolas, garantindo a sustentabilidade através da preservação ambiental (Zamberlan et al., 2014).

Além disso, a agricultura sustentável possui um papel fundamental no aspecto social, pois contribui para a inserção de pessoas na educação, cultura, política e economia, promovendo qualidade de vida e auxiliando na redução do êxodo rural (Araújo & Arruda, 2011).

### 3.2. Adubação Orgânica

A adubação orgânica é um sistema não convencional baseado em princípios ecológicos e uma alternativa eficaz para mitigar os impactos ambientais. Além dessa prática, existem diversas outras alternativas que promovem o uso racional dos recursos naturais. Quando combinadas, essas estratégias geram impactos positivos na preservação do meio ambiente. Este sistema visa utilizar de forma sustentável e racional os recursos naturais, empregando métodos tradicionais e tecnologias ecológicas para a exploração da terra (PENTEADO, 2003). É considerado um elo essencial da agricultura sustentável, caracterizando-se pelo aproveitamento de resíduos de origem animal e vegetal na produção de adubos orgânicos.

A adubação orgânica é muitas vezes vista como menos eficiente em comparação com a adubação química, que oferece respostas rápidas e eficazes devido à disponibilidade imediata dos nutrientes. No entanto, a adubação orgânica parte do princípio de preservação do meio ambiente e na sustentabilidade a longo prazo. Ela melhora a estrutura do solo, favorece a biodiversidade e contribui para a saúde microbiológica, sendo essencial para a vida fértil dos solos e das plantas. Além disso, os produtos produzidos dentro desse sistema são mais valorizados e possuem um preço melhor em relação os produtos de produção convencional.

A adubação orgânica é uma prática ecológica que faz o uso de materiais orgânicos para serem utilizados na fertilização de solos e plantas, promovendo uma produção satisfatória e racional, através desta prática há uma manutenção e equilíbrio da vida do solo pelo simples fato da reposição dos nutrientes e energia ao mesmo, promovendo a ciclagem natural destes, sendo similar a uma reprodução da própria

natureza, pois a prática de adubação orgânica tem essas premissas, ela promove através dos seus agentes esse resgate de entendimento, conhecimento e harmonia do homem com a natureza.

Esta prática é muito utilizada pelos pequenos e médios produtores, permitindo-lhes produzir de forma eficiente e satisfatória, principalmente na fase de produção de mudas, uma vez que os adubos industriais possuem preços onerosos, as vezes levando ao êxodo rural de grande parte dos produtores que não têm alto poder aquisitivo. Seu produto é o adubo orgânico, que é um fertilizante produzido pela decomposição aeróbica de resíduos orgânicos de origem vegetal e animal, realizada por diferentes populações de microrganismos (Finatto, 2013).

Os adubos orgânicos são ricos em macro e micro nutrientes, se tornando essenciais as plantas, pois elevam sua produtividade e protegem as mesmas contra o ataque pragas e doenças, além de fornecerem nutrientes, melhoram também a estrutura física, química e biológica, aumentando a CTC e o acúmulo de matéria orgânica ao solo. Sua decomposição é lenta e os nutrientes são liberados em menor quantidade para as plantas (Braga, 2010). A compostagem, vermicompostagem, e biofertilizantes são alguns os principais exemplos de adubos orgânicos utilizados na produção de hortaliças.

A Compostagem é o processo de decomposição biológica da matéria orgânica sob condições controladas de temperatura e umidade, gerando um produto estável (De Bertoldi; Valilini; Pera, 1983). Já a vermicompostagem é a decomposição da matéria orgânica por minhocas, esses animais consomem o equivalente ao seu peso em matéria orgânica por hora, diminuindo assim o tempo para se obter o composto. Os biofertilizantes são produtos que contêm agentes biológicos que atuam, direta ou indiretamente, sobre o todo ou sobre partes das plantas cultivadas.

Além dos adubos orgânicos existe a adubação verde, que é um tipo de adubação natural que consiste no cultivo de plantas para serem mantidas em cobertura ou incorporadas ao solo com a finalidade de preservar a fertilidade das terras (Calegari et al., 1993). É importante salientar também os principais materiais utilizados para a produção dos adubos orgânicos citados anteriormente, tais como o esterco de gado que aumenta a capacidade de troca catiônica, a capacidade de retenção da água, a porosidade do solo e a agregação do substrato. A eficiência do esterco depende do grau de decomposição, da origem do material, os teores de elementos essenciais às plantas e da dosagem empregada (Prestes, 2007).

De acordo com Agnol (2013) outro importante esterco, é o esterco de galinha, que normalmente coletado numa mistura com maravalha (cama de aves), é rico em nitrogênio, nutriente essencial para o desenvolvimento e produção das plantas. Os resíduos de agroindústrias são importantíssimos também para a produção dos adubos orgânicos, um grande exemplo é o caroço de açaí, que tem como a região norte uma das maiores produtoras deste fruto, logo uma maior quantidade de caroços são produzidos, e grande parte destes são descartados de forma errônea ao meio ambiente, e a maior parte deste descarte são em córregos e rios, levando a contaminação destes mananciais.

Além destes acima, existe uma diversidade de produtos com alto potencial que para serem utilizados na produção de adubo orgânico tais como a casca de arroz, torta de mamona, urina de vaca, cinzas de madeira, borra de café, restos de alimentos de origem animal e vegetal. O uso e disponibilidade destes vai depender de cada região. Por isso a importância de buscar alternativas que diminuam esses impactos futuros. Desta forma, a adubação orgânica, além de oferecer produtos saudáveis e totalmente livres de pesticidas, também preserva a diversidade biológica, recicla resíduos orgânicos, promove o correto uso do solo e ainda desenvolve a sustentabilidade.

### 3.3. Uso de adubação orgânica em olerícolas

Hortaliças ou oleráceas constituem um amplo grupo de plantas cultivadas abrangidas pela olericultura (do latim *olus*, *oleris* = hortaliça, *collere* = cultivar). Trata-se, portanto, do cultivo de hortaliças ou de plantas oleráceas, conhecidas popularmente como verduras e legumes. Do ponto de vista do cultivo, quase todas as hortaliças distinguem-se pelo período curto de cultivo, ciclo de produção anual (a maioria), bienal (algumas) e perene (poucas) e necessidade de tratamentos culturais intensivos. Do ponto de vista de consumo, a maior parte das hortaliças apresenta consistência tenra, sendo utilizadas ao natural ou processadas.

No Brasil, esta produção de olerícolas é altamente diversificada e segmentada. As espécies mais produzidas são basicamente a alface, batata, tomate, cenoura e cebola (Embrapa). A produção de hortaliças no Brasil está distribuída em todas as regiões do país. Sendo o Sudeste brasileiro a região de maior produção de hortaliças,

em segundo lugar no ranking de produção nacional de hortaliças encontra-se a região Sul (IBGE, 2017).

Mais da metade da produção de hortaliças no Brasil vem da agricultura familiar. Isto é devido ao ciclo de desenvolvimento curto, o que possibilita mais de um ciclo de cultivo por ano, resultando em ótimo retorno financeiro para os produtores familiares (Medeiros, 2021). Essas culturas se caracterizam por apresentarem consistência tenra e possuem exigências por tratos culturais intensivos, permitindo seu cultivo em áreas menores, garante assim um alto rendimento por área plantada quando bem manejadas, desempenhando um papel fundamental na geração de empregos e renda.

Na literatura científica são encontrados incontáveis trabalhos que corroboram com o uso de adubação orgânica em olerícolas. Lima et al. (2012), obtiveram resultados significativos sob a altura, diâmetro caulinar e produção de matéria seca na folha de plantas cultivadas em solo com a aplicação de biofertilizante. De acordo Weckner (2016), o biofertilizante promoveu resultados significantes nas variáveis de crescimento e desenvolvimento nas mudas de mamão Havaí. O mesmo autor avaliou o uso de biofertilizante em pimenta de cheiro e encontrou resultados satisfatórios para o crescimento e produção de frutos.

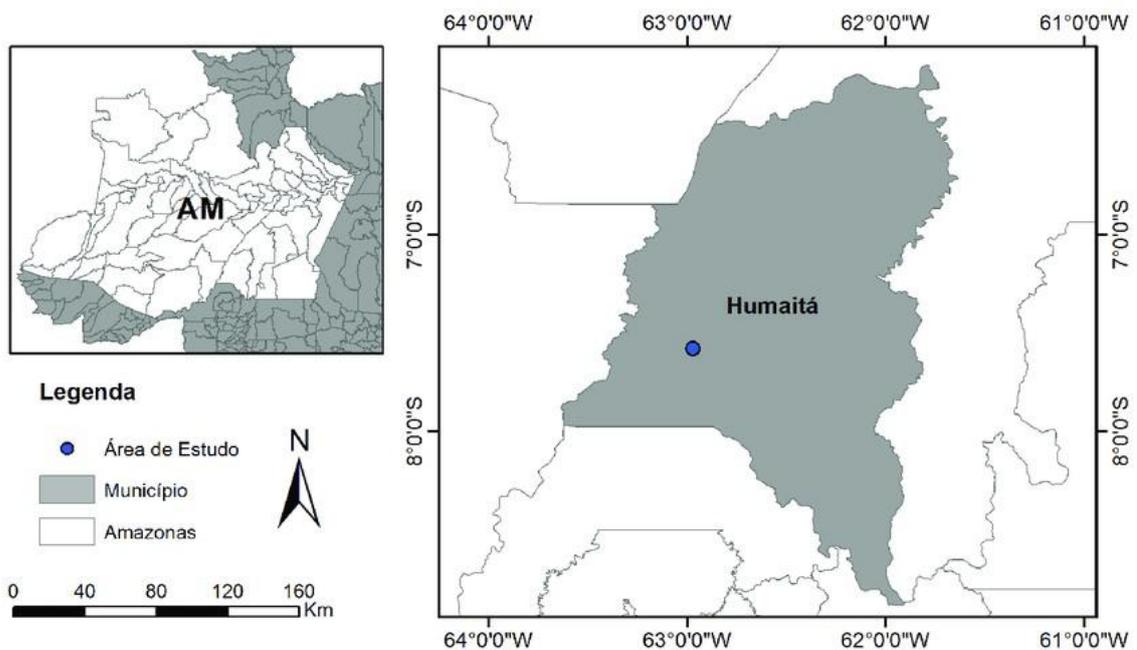
Silva et al., (2019), testando o biofertilizante do tipo (Cresce fácil) observou o rápido desenvolvimento nas culturas de alface, rúcula, tomate, cebolinha e repolho. Da Silva Ribeiro (2024), observou que a adubação orgânica na dose de  $5 \text{ t ha}^{-1}$  é uma alternativa viável para o cultivo de alface crespa. Porto (2021) concluiu que a adubação orgânica com esterco de aves (poedeira), aplicada no plantio da alface, proporcionou aumento de produtividade, e a dose recomendada é de  $15 \text{ t ha}^{-1}$ . Saldanha (2021), constatou que o composto de cama de frango apresentou-se adequado para a adubação orgânica no cultivo da alface, proporcionando a incorporação e manutenção de nutrientes no solo, mesmo após o fim do ciclo da cultura.

Narimatsu (2024), concluiu que à adubação orgânica com torta de mamona e esterco de aves contribuiu para aumentar significativamente a produção de alface americana, resultando em plantas com maior peso das folhas, bem como comprimento das raízes, quando comparados com o esterco bovino e o controle. Araujo (2022), observou que o tratamento realizado com a associação de esterco bovino e cama aviária obteve os melhores resultados para as características: altura de planta, peso total, maior folha e massa seca da parte aérea para a alface crespa.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa foi executada no município de Humaitá (Figura 01: Mapa do município de Humaitá). O município localiza-se ao sul do estado do Amazonas à margem esquerda do rio Madeira, afluente da margem direita do Rio Amazonas, a cerca de 200 km de Porto Velho e 675 km de Manaus pela Rodovia BR319. Está situado na zona fisiográfica do Rio Madeira limita-se com os municípios de Manicoré ao norte e ao leste, Tapauá e Canutama a oeste, e o estado de Rondônia ao sul. A sede do município encontra-se nas coordenadas 70°30'22"S. e 63°01'15"W.Gr. O clima da região é do tipo Am (tropical chuvoso), segundo Köppen. A precipitação anual varia de 2250 a 2750 mm, com estação seca de pequena duração (mês de julho). A temperatura média anual varia de 24°C a 26°C, a umidade relativa do ar é bastante elevada, variando de 85 a 90% (Brasil, 1978).

Figura 1: Mapa da localização da área de estudo - município de Humaitá-AM.



Autor/fonte: Soares et al. (2018)

Foi realizado um total de 14 entrevista no período entre setembro de 2024 e janeiro de 2025. A natureza da pesquisa é de predominância quali-quantitativa, conforme proposto por Ensslin & Vianna (2008), que consideram que este tipo de pesquisa é útil para explorar melhor as questões pouco estruturadas, territórios ainda não mapeados, horizontes inexplorados e problemas que envolvem atores, contextos e processos. Para a coleta de dados, foi realizado um levantamento estratégico durante os dias úteis e aos fins de semana, nas feiras da ADS (Agência de

desenvolvimento Sustentável), supermercados, Mercado Municipal de Humaitá, IDAM (Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas) e entre os produtores, onde há maior concentração de pessoas, com o objetivo de identificar os locais de produção de olerícolas.

Após a identificação dos locais, foram realizadas visitas em cada unidade de produção para apresentar, expor e explicar a pesquisa e seus objetivos. Após o aceite dos produtores em participar, a aplicação do questionário foi realizada.

Foram realizadas entrevistas com aplicação de um questionário composto por perguntas abertas e estruturadas, em um estudo de natureza qualitativa e quantitativa, com o objetivo de avaliar o uso de adubação orgânica. A partir da coleta e obtenção dos dados, foi realizada uma análise de conteúdo e estes foram divididos em categorias propostas por Bardin (2011), que consiste em uma técnica metodológica que se pode aplicar em discursos diversos e a todas as formas de comunicação.

Antes da execução do projeto, o mesmo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa de Seres Humanos da UFAM-PPGCA, a fim de garantir o cumprimento de todas as determinações e legislações sobre ética em pesquisas com seres humanos. Após a verificação e avaliação, o projeto de pesquisa teve o parecer aprovado.

Para a análise quali-quantitativa, inicialmente foram definidos os indicadores-chaves, que foram utilizados para investigar e avaliar as práticas agrícolas., as variáveis analisadas no questionário foram: uso de pesticidas, técnicas de irrigação, tipo de cultivo, sistema de produção e entre outras. Com os indicadores definidos, foram aplicadas técnicas de estatística descritiva (quantitativa), como o cálculo da média, o desvio padrão, frequências, porcentagem, elaboração de tabelas e gráficos. A estatística descritiva foi utilizada para descrever as características de práticas agrícolas adotadas pelos produtores entrevistados.

Também foi realizado uma análise inferencial dos dados, utilizando o teste exato de Fischer (análise de associação entre a prática de adubação orgânica e as demais variáveis), com base na hipótese de que quem utiliza a adubação orgânica também adota outras práticas sustentáveis. Para a realização do teste foi utilizado a linguagem de programação R e considerado o nível de 5% de significância.

Para a elaboração das recomendações e diretrizes para adoção de práticas sustentáveis na produção de olerícolas no município de Humaitá, foi realizado inicialmente uma revisão bibliográfica sistematizada sobre os relatórios técnicos e estudos científicos relevantes e utilizados na região. Contudo, as informações

encontradas foram insuficientes para a elaboração de recomendações e diretrizes eficazes para a adoção de práticas sustentáveis na produção de olerícolas no município.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

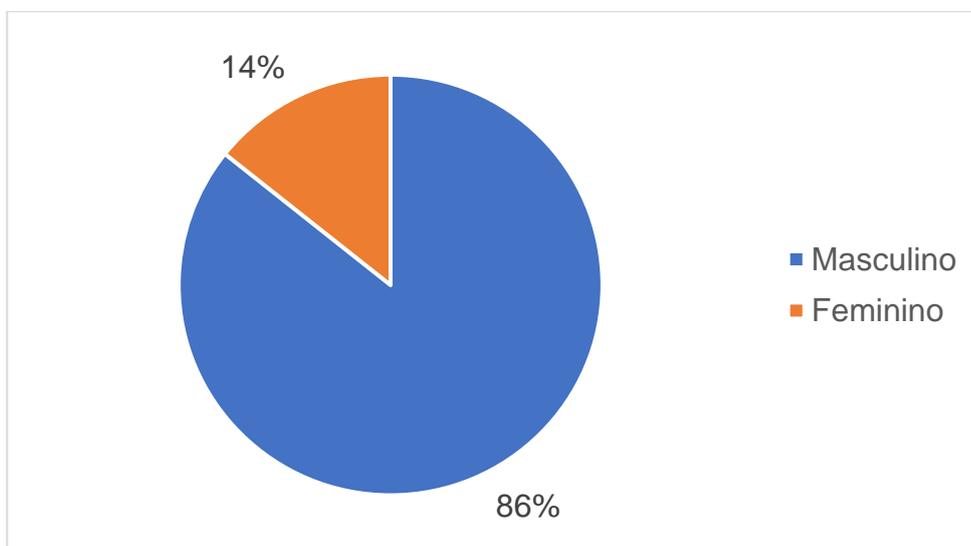
É importante compreender que a adubação orgânica não é a única prática sustentável capaz de reduzir os impactos ambientais. Existem diversas alternativas para o uso racional dos recursos naturais, e a adubação orgânica é apenas uma delas, que quando combinada com outras práticas sustentáveis, pode gerar impactos benéficos para o meio ambiente.

A pesquisa realizada no município de Humaitá, por meio de entrevistas estruturadas com questões abertas e fechadas, seguiu uma abordagem qualitativa e quantitativa, trazendo resultados sobre as práticas sustentáveis na região, com foco na produção de olerícolas. Após a obtenção dos dados, estes foram organizados em categorias visando obter uma representatividade melhor do tema pesquisado:

- a) Dados demográficos: gênero, idade e número de trabalhadores;
- b) Produção agrícola: espécies cultivadas, número de variedades, tipo de adubação e substrato;
- c) Gestão de resíduos e irrigação: fontes de resíduos e sistemas de irrigação;
- d) Métodos de cultivo: manejo e defensivos utilizados.

### 5.1. Dados demográficos: gênero, idade e número de trabalhadores

No Gráfico 1, referente ao gênero (categoria a), observou-se uma expressiva diferença entre os responsáveis entrevistados: 86% são do gênero masculino enquanto apenas 14% do gênero feminino. Em algumas propriedades, a administração é feita por mulheres devido ao emprego externo de seus cônjuges, mas, na identificação formal, elas optaram por indicar os homens como responsáveis.



*Gráfico 1: Gênero dos produtores responsáveis entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.*

Esses dados são semelhantes ao estudo de Nascimento (2024), que, ao analisar agricultores familiares de hortaliças na comunidade de Santa Rosa, em Capanema-PA, constatou que 75% eram homens e 25% mulheres. Apesar disso, foi observado que as mulheres frequentemente desempenham papéis fundamentais na produção, embora suas contribuições sejam culturalmente vistas como favor ou ajuda. Esse fenômeno reflete a desigualdade de reconhecimento entre os gêneros no setor agrícola, onde o título de horticultor é predominantemente atribuído aos homens, mesmo quando a atividade é realizada em conjunto.

Os dados apresentados no Gráfico 1, que analisa a questão de gênero, podem ser interpretados de diversas maneiras, variando conforme o local, a região e o tipo de atividade agrícola. Embora os valores indicados (86% masculino e 14% feminino) evidenciem uma diferença significativa, essas proporções podem se inverter dependendo do contexto específico. Essa diferença está relacionada a uma combinação de fatores históricos, culturais, econômicos e sociais que moldam o setor agrícola.

Sob uma perspectiva social, os estereótipos de gênero desempenham um papel crucial na divisão do trabalho. Em muitas sociedades, atividades agrícolas de maior escala, que exigem maior visibilidade ou esforço físico, como o uso de maquinários pesados, são tradicionalmente associadas aos homens. Por outro lado, as mulheres muitas vezes estão vinculadas ao cultivo em menor escala ou a atividades "invisíveis", como o cuidado de hortas domésticas ou tarefas relacionadas ao ambiente familiar.

Além disso, o setor agrícola em áreas de produção mais extensas é amplamente dominado por homens, tanto na liderança quanto na tomada de decisões estratégicas. A falta de modelos femininos de liderança no campo pode desencorajar outras mulheres de ingressarem ou se destacarem na agricultura, dando continuidade ao ciclo de desigualdade.

Outro aspecto relevante é o conflito entre as responsabilidades agrícolas e domésticas. As mulheres frequentemente enfrentam uma dupla carga de trabalho, dividindo-se entre as exigências do campo e os cuidados com a casa e a família. Essa

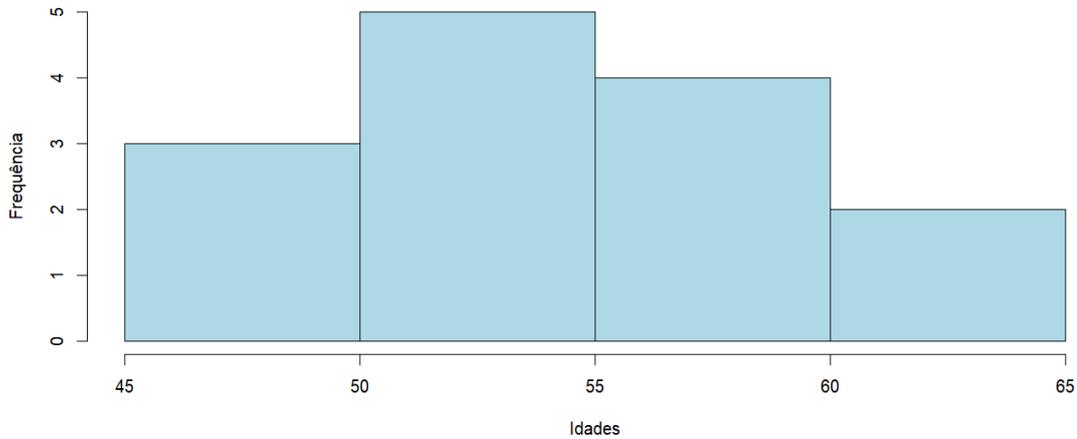
sobrecarga limita o tempo e a energia que elas podem dedicar à produção agrícola em grande escala, o que ajuda a explicar a diferença observada nos dados.

A diferença na participação de homens e mulheres observada no Gráfico 1 reflete uma combinação de normas de gênero, desigualdades econômicas e sociais, falta de acesso a recursos, e a desvalorização de tarefas agrícolas desempenhadas por mulheres. A superação desse cenário exige ações que promovam a inclusão feminina no setor agrícola, com foco em educação, acesso à terra, crédito e tecnologia, além de políticas que incentivem uma maior participação e valorização do gênero feminino no campo.

Gadelha (2020), ressalta que as mulheres desempenham papéis essenciais nos sistemas agroecológicos, como a seleção de sementes e a conservação de solo e água, mas seu trabalho é frequentemente desvalorizado devido a estruturas patriarcais que limitam sua autonomia e capacidade de investimento. Já Erazo (2020), aponta para a necessidade de políticas públicas que assegurem acesso à terra, educação, lazer e renda para mulheres da agricultura familiar no Amazonas, valorizando e reconhecendo seu trabalho, fundamental para a sustentabilidade das famílias. Em sua pesquisa no Janauacá - AM (Qual estado?), o autor constatou uma leve predominância masculina nas chefias das unidades de produção (59,2% homens e 40,8% mulheres).

Loli, Lima e Silochi (2019) mostram que a presença de mulheres nas atividades rurais eleva a produtividade e melhora a qualidade de vida das famílias. Além disso, capacitar mulheres em gestão de recursos e finanças promove sua autonomia e contribui significativamente para o desenvolvimento econômico de comunidades mais vulneráveis.

No Gráfico 2, que analisa a idade dos produtores de olerícolas, observou-se que a idade média destes é 55,1 anos. O estudo revelou que com um intervalo de confiança de 95%, a média de idade dos produtores, varia aproximadamente entre 52,1 e 57,98. Esse resultado indica que, com um alto grau de confiança, a idade média real dos produtores está dentro desse intervalo. A análise sugere que a maioria dos produtores pertence a uma faixa etária avançada, o que pode ter implicações na adoção de novas tecnologias, na sucessão familiar e sustentabilidade agrícola.



*Gráfico 2: Distribuição da Idade dos produtores entrevistados em Humaitá (2024).  
Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.*

Diversos fatores ajudam a explicar essa faixa etária predominante. Assim como na análise de gênero, muitos desses fatores estão relacionados a aspectos culturais, econômicos e sociais da agricultura familiar. Grande parte dos produtores cresceu em áreas rurais, distantes dos centros urbanos, e herdou a profissão dos pais. Essa prática era comum em gerações passadas, quando a agricultura familiar desempenhava um papel central na subsistência e geração de renda. Além disso, no passado, o trabalho agrícola era valorizado e visto como uma ocupação de prestígio, percepção que foi se perdendo ao longo do tempo, especialmente entre os jovens.

Ferreira (2019), em sua análise sobre sustentabilidade ambiental na produção de hortaliças na várzea amazônica, constatou que a maioria dos homens envolvidos na produção tem idade acima de 30 anos, com cinco deles acima dos 50 anos e um próximo dos 70 anos. Entre as mulheres, quatro ultrapassaram os 50 anos e uma está na faixa dos 70 anos. De maneira semelhante, Nascimento (2024) verificou, ao analisar a idade dos agricultores familiares, que 25% possuem entre 31 e 40 anos, 13% têm entre 41 e 50 anos, 25% estão na faixa de 51 a 60 anos e 38% possuem idade superior a 60 anos. Esse estudo também destacou o problema da não sucessão geracional nas atividades agrícolas, resultado do êxodo rural de jovens que buscam melhores condições de vida nas zonas urbanas.

Nascimento (2024) justifica essa migração pela proximidade das comunidades rurais com as zonas urbanas, o que as torna mais suscetíveis à influência urbana e ao conseqüente abandono das atividades agrícolas pelos jovens. Em muitos casos,

essa saída é incentivada pelos próprios pais, que enxergam no ambiente urbano uma alternativa para proporcionar melhores oportunidades de vida e trabalho para seus filhos. Esse movimento tem causado um impacto significativo na agricultura, dificultando a renovação da mão de obra rural e agravando o envelhecimento da população agrícola. Para reverter este cenário, é necessário investir em políticas públicas que incentivem os jovens a permanecer no campo. Medidas como o crédito rural facilitado, modernização das propriedades e acesso à educação técnica podem fazer a diferença ao estimular a permanência das novas gerações na agricultura.

No Gráfico 3, observa-se um panorama interessante sobre o número de trabalhadores envolvidos na produção de olerícolas em Humaitá-AM. Os dados indicam que a maioria das unidades entrevistadas é conduzida por apenas um trabalhador, enquanto uma parcela menor conta com dois trabalhadores. Esses resultados sugerem que a produção de olerícolas na região está associada a sistemas de cultivo de pequena escala, possivelmente voltados para o consumo próprio ou mercados locais. A predominância de atividades realizadas por um único trabalhador reflete características típicas de propriedades familiares, onde a mão de obra é limitada e, muitas vezes, composta pelos próprios membros da família.

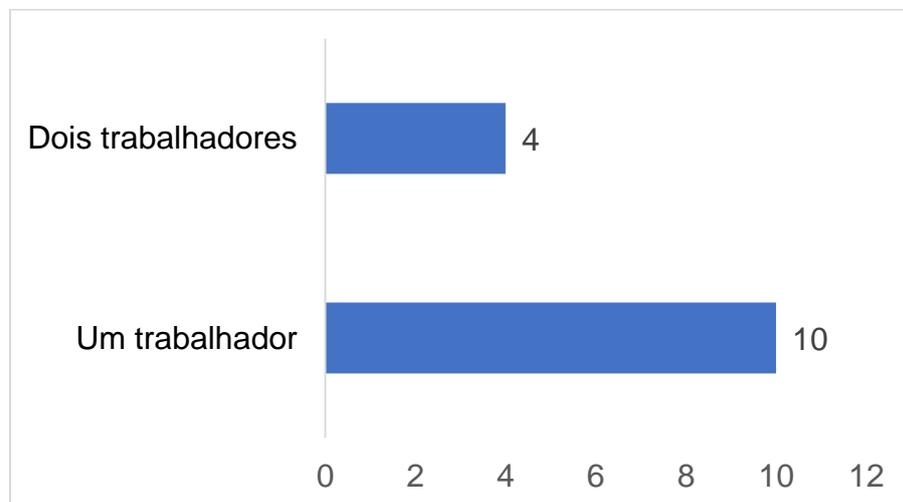


Gráfico 3: Número de trabalhadores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

Essa realidade pode estar associada a diversos fatores tais como: produção nas pequenas áreas que exigem menos trabalhadores; acesso limitado a tecnologias agrícolas, resultando em maior necessidade de mão-de-obra manual; altos custos com a contratação de trabalhadores, tornando financeiramente inviável a ampliação de equipe trabalho. A análise do Gráfico 3 não apenas revela o perfil da mão de obra no setor de produção de olerícolas em Humaitá-AM, mas também destaca a

necessidade de estratégias para apoiar e fortalecer pequenos produtores. Esses produtores desempenham um papel fundamental na segurança alimentar e na economia local, mas frequentemente enfrentam desafios que limitam sua capacidade de crescimento.

Antonio (2024) aponta que 70% da força de trabalho utilizada nas propriedades familiares é composta por membros da própria família, enquanto outras formas de trabalho, como parceria (23%), diaristas (6%) e empregados com carteira assinada (1%), apresentam menor representatividade. Dalmora (2015) corrobora essa realidade ao identificar uma média de 1,5 a 2 trabalhadores por unidade produtiva familiar. Já Nespoli (2015), ao analisar a produção de hortaliças em Alta Floresta - MT, constatou que 94,1% dos produtores entrevistados empregavam entre 1 e 5 trabalhadores, enquanto apenas 5,9% utilizavam entre 6 e 9, resultando em uma média de 2,8 trabalhadores por propriedade.

Esses dados indicam que, embora predominem pequenas e médias unidades familiares, a composição da mão de obra pode variar de acordo com o tamanho da área cultivada e o tipo de atividade desenvolvida. Em algumas situações, a demanda por trabalhadores pode ser maior, dependendo do manejo adotado na propriedade rural. De maneira geral, o perfil produtivo e as características das propriedades influenciam diretamente a necessidade de complementação da força de trabalho familiar.

## 5.2. Produção agrícola: espécies cultivadas, número de variedades, tipo de adubação e substrato

Os gráficos 4 e 5 (categoria b) analisam as espécies cultivadas e a diversidade cultivos entre os produtores entrevistados. O Gráfico 4 evidencia a produção de diferentes tipos de hortaliças como alface (*Lactuca sativa*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*), salsa (*Petroselinum crispum*), rúcula (*Eruca sativa*), couve (*Brassica oleracea*) e chicória (*Cichorium intybus*).Dentre elas, a alface se destaca como a hortaliça mais cultivada, seguida pela cebolinha, enquanto a chicória apresenta a menor produção entre as hortaliças listadas. A expressiva presença da alface pode estar relacionada à sua popularidade no consumo e adaptação a diferentes condições climáticas.

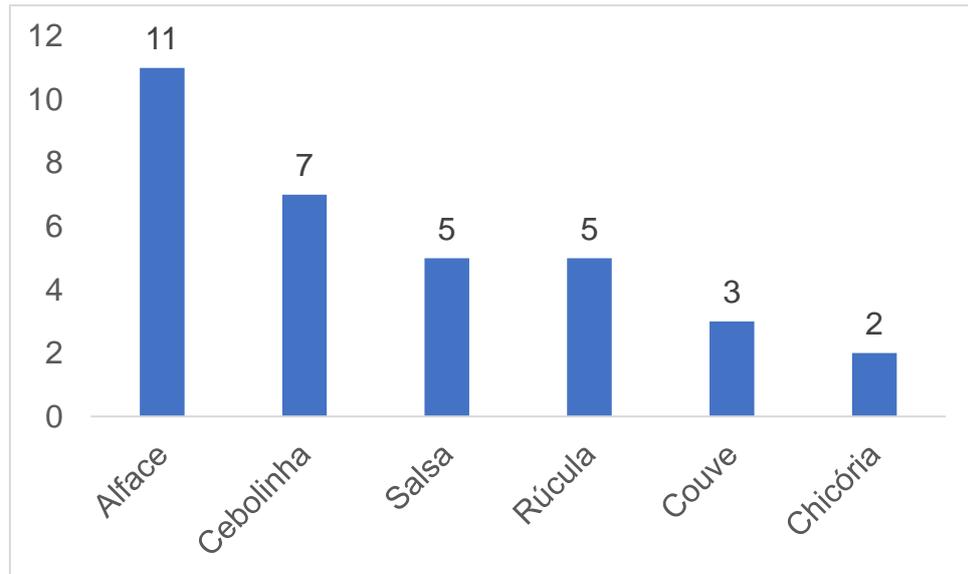


Gráfico 4: Espécies produzidas pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

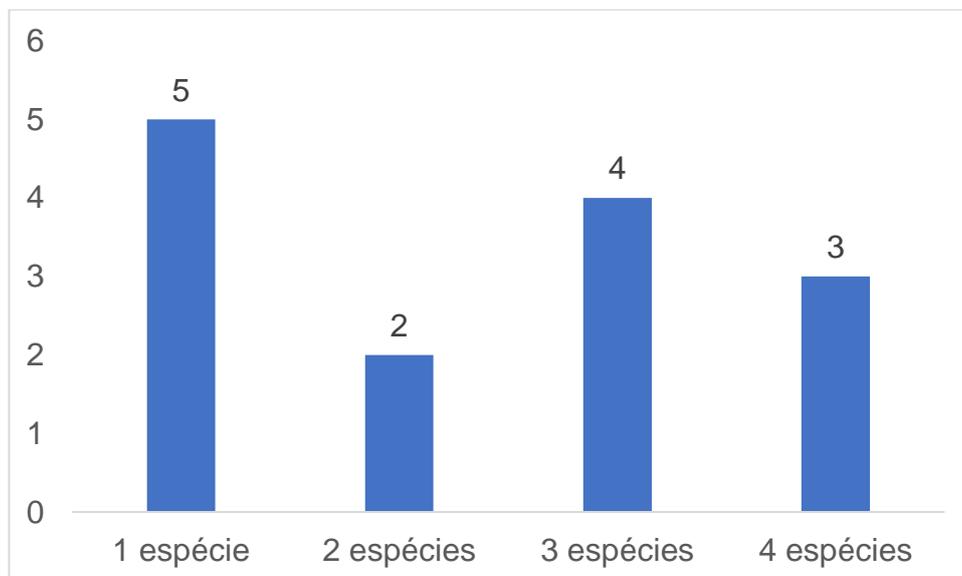


Gráfico 5: Número de espécies cultivadas pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

Figueiredo (2023), ao analisar 12 hortas, observou que a alface, couve e cheiro verde (salsinha e cebolinha) são as hortaliças mais cultivadas presentes em 100% dos produtores entrevistados. Albuquerque (2016), analisou a produção de hortaliças em terra firme e várzea e constatou que, no município de Parintins-AM, a alface é cultivada por 62% dos produtores na terra firme, enquanto que na várzea esse número

cai para 18%. Isso demonstra uma diferença de preferência dependendo do tipo de solo, possivelmente devido às condições de cultivo específicas de cada região.

Os dados do gráfico 4, que mostram a produção de hortaliças como a alface, são corroborados por um contexto histórico de mais de uma década. Almudi e Pinheiro (2015) relataram que, no estado do Amazonas, em 2013, as hortaliças que mais se destacaram foram alface, cebolinha, coentro, pimentão, pimenta de cheiro e abóbora. Contudo, a produção de alface e coentro apresentou redução em relação ao ano anterior, o que pode refletir mudanças nas preferências dos consumidores ou nas condições de produção.

A literatura científica sugere que a diversificação de hortaliças varia conforme a região e as preferências locais. Nascimento (2024) observou que, na comunidade rural de Santa Rosa, em Capanema-PA, as principais hortaliças cultivadas foram coentro, couve, cebolinha e chicória, estando presentes em todas propriedades avaliadas. Embora a alface não fosse a cultura predominante, 88% dos produtores ainda a cultivavam, demonstrando sua ampla adoção, mesmo em áreas onde outras espécies são preferidas.

O Gráfico 5, apresenta o número de espécies de hortaliças cultivadas pelos 14 produtores entrevistados, divididos em quatro categorias: 35,7% cultivam apenas uma espécie; 28,6% cultivam três espécies; 21,4% cultivam quatro espécies e 14,3% cultivam duas espécies. Esses dados indicam uma predominância da monocultura, possivelmente devido à simplicidade no manejo e especialização em uma única hortaliça. No entanto a diversificação é adotada por alguns produtores, variando entre duas a quatro espécies.

Embora a monocultura seja mais comum, ela aumenta a vulnerabilidade a pragas e flutuações de mercado. Por outro lado, produtores que diversificam os cultivos reduzem riscos, otimizam recursos e conseguem atender melhor às demandas do mercado local.

A diversificação na produção de hortaliças permite aos agricultores atender melhor à demanda do mercado local, adaptando-se às condições específicas de cultivo e garantindo maior resiliência econômica e ambiental (Silva e Oliveira, 2019). De acordo com Telles (2015), a consorciação de culturas é uma alternativa também que apresenta muitas vantagens aos pequenos produtores, por proporcionar melhor aproveitamento em termos de nutrientes, água, radiação solar e outros. Soares (2017), também argumenta que o consórcio de hortaliças é um importante

componente dos sistemas agrícolas sustentáveis e consiste no desenho de combinações espaciais e temporais, de duas ou mais culturas, na mesma área.

O Gráfico 6 representa a proporção dos tipos de adubação utilizados pelos produtores entrevistados. Os dados mostram que 86% utilizam adubação química na produção de olerícolas em Humaitá. Isso indica que além de uma predominância no uso de fertilizantes químicos, mostra que a maior parte dos produtores priorizam fatores como praticidade, rapidez no fornecimento de nutrientes e um custo inicial mais acessível. Fertilizantes químicos são conhecidos por proporcionarem resultados imediatos na produtividade de plantas, essenciais para atender à alta demanda do mercado.

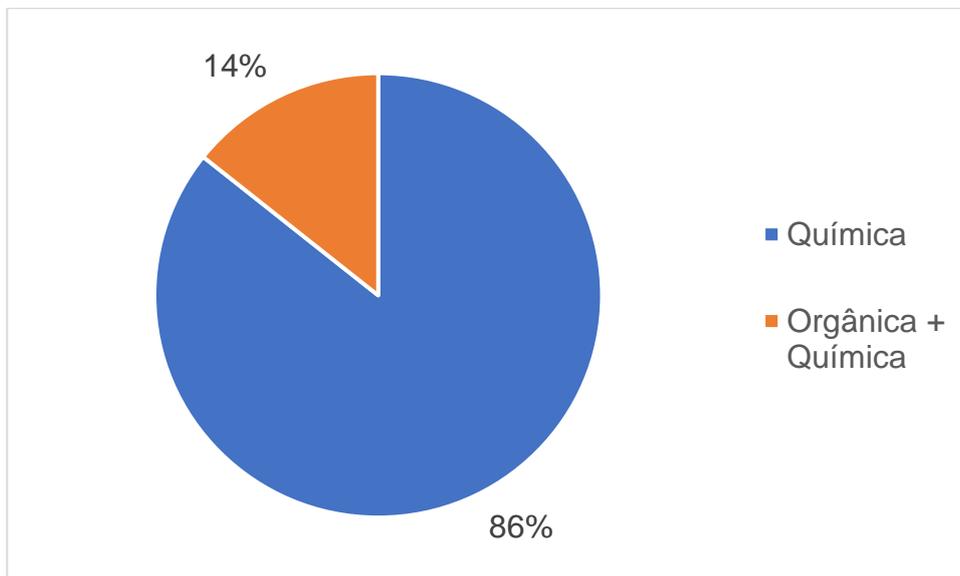


Gráfico 6: Tipo de adubação usada pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

Santos (2024), ao analisar o efeito da aplicação de diferentes adubos orgânicos em comparação com a adubação química no desenvolvimento e produção de pimenta de cheiro, constatou que o tratamento químico com NPK se destacou, mostrando o melhor desempenho para todas as áreas do cultivo. A adubação química é essencial para suprir as necessidades nutricionais das hortaliças e garantir altas produtividades. Seja no campo, onde a maior parte da produção ocorre, ou em ambientes protegidos, como estufas. Nesses sistemas, a aplicação de fertilizantes sólidos é uma prática comum para fornecer os nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas (Fontes, 2005).

Quando questionados sobre a escolha da adubação química, os produtores apontaram a maior disponibilidade, praticidade e efeito rápido no crescimento das plantas, o que é consistente com a literatura sobre os benefícios dessa prática. . No entanto, do ponto de vista ambiental, a adubação química apresenta desafios significativos. Embora fertilizantes químicos sejam altamente eficientes na oferta imediata de nutrientes para as plantas, seu uso em excesso tem sido associado a problemas como a contaminação de corpos d'água por nitratos, eutrofização de rios e lagos, além da acidificação e salinização do solo (Menezes et al., 2021).

O Gráfico revela que 14% dos produtores entrevistados adotam uma combinação de adubação orgânica e química, o que indica integração limitada entre práticas sustentáveis e a eficiência dos fertilizantes químicos. Esses dados sugerem que, embora os produtores reconheçam a importância da sustentabilidade da adubação orgânica, ainda há uma resistência em adotar plenamente essa prática. No entanto, o uso combinado visa melhorar a qualidade do solo, reduzir custos a longo prazo e atender à crescente demanda por práticas agrícolas mais sustentáveis.

A adubação orgânica contribui para práticas mais sustentáveis ao aumentar a capacidade de retenção de água, melhorar a biodiversidade do solo e mitigar a emissão de gases de efeito estufa (Gonçalves & Lima, 2022). Além disso, a produção e o uso de adubos orgânicos estão frequentemente associados à agricultura familiar e ao aproveitamento de resíduos locais, como esterco e compostagem, o que fortalece a economia regional e promove uma maior conexão entre os agricultores e práticas agrícolas sustentáveis (Souza et al., 2020).

Contudo, o baixo percentual encontrado no gráfico 6 pode refletir desafios significativos, como a falta de conhecimento técnico sobre os benefícios do uso combinado, dificuldade de acesso a fontes de matéria orgânica ou a percepção de que os fertilizantes orgânicos demandam mais tempo e esforço para preparo e aplicação. A integração da adubação química e orgânica apresenta-se como uma estratégia promissora, pois melhora a qualidade do solo a longo prazo e reduz a dependência de insumos químicos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e a preservação dos recursos naturais.

Cui (2018) relata que o uso equilibrado de esterco e fertilizantes químicos tem capacidade de não só aumentar os reservatórios de material orgânico e a disponibilidade de nutrientes, mas também se mostra capaz de aumentar a biodiversidade da comunidade bacteriana do solo, ocasionando desenvolvimento

sustentável dos agroecossistemas. Ogg (2024) observou que as raízes de rabanete apresentaram maior diâmetro quando foi utilizado a integração da adubação química e orgânica, sem diferença entre si.

Coelho (2024) analisando práticas fitossanitárias adotadas por pequenos produtores de hortaliças e frutíferas, em relação à adubação, observou que 40% dos produtores utilizam tanto adubação orgânica quanto fertilizantes químicos, enquanto 10% fazem uso de biofertilizantes e adubação verde. Já Carvalho (2018), escrevendo sobre o custo de produção de olerícolas produzidas em diferentes sistemas de produção, analisou diversas características da salsa, utilizando diferentes tratamentos com adubos (testemunha, orgânico 3600g/parcela, mineral NPK 300g/parcelas e orgânico+mineral). Ao analisar as características, observou que para a variável diâmetro obteve-se maiores médias no segundo ciclo vegetativo da planta utilizando a adubação orgânica+mineral.

Em pesquisa realizada pela UNOESC (2021), é relatado o desenvolvimento da salsa em doses crescentes de adubação química e orgânica, com avaliação da altura que foi analisada aos 18, 36 e 54 dias após a implantação da cultura, ao fim dos 54 dias realizou-se também a coleta da massa verde. Higashikawa (2022), concluiu que a partir da dose de  $10 \text{ t ha}^{-1}$  de composto orgânico o rendimento da cebola é similar ao uso exclusivo de fertilizante mineral. O uso exclusivo de composto orgânico pode substituir os fertilizantes minerais no cultivo de cebola em sistema de plantio direto na palha.

Esses resultados reforçam que a adubação orgânica, quando bem manejada, pode não apenas complementar, mas em alguns casos até substituir os fertilizantes minerais, especialmente em sistemas mais sustentáveis. Assim, adotar práticas integradas é fundamental para a sustentabilidade do agroecossistema e para atender às exigências de uma produção agrícola mais responsável e eficiente.

O gráfico 7, refere-se ao tipo de substrato utilizado na produção de olerícolas. Os dados indicam que 57% do substrato utilizado é a espuma fenólica, sendo o mais citado pelos produtores entrevistados. Enquanto que 29% corresponde ao uso de composto, representando uma parcela significativa, mas ainda inferior quando comparado à espuma fenólica. O restante (14%) refere-se à fibra de coco, sendo o menos utilizado. A escolha do substrato é uma etapa fundamental, tendo em vista que é um dos insumos essenciais, e exerce a função de solo, fornecendo à planta sustentação, nutrientes, água e oxigênio (Watthier et. al., 2019).

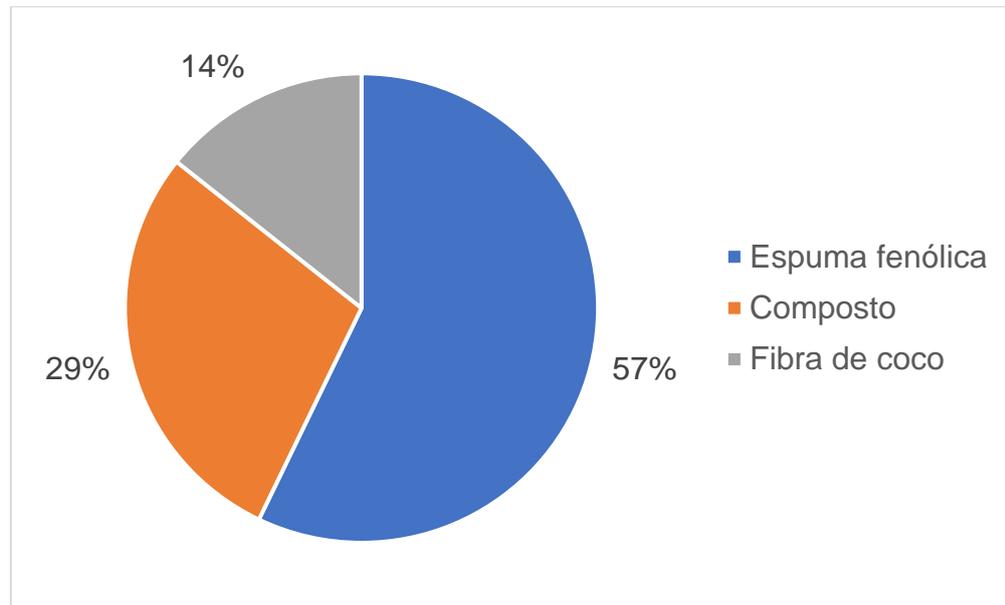


Gráfico 7: Tipo de substrato usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

A espuma fenólica é destacada como um substrato predominante de sistemas hidropônicos, devido às suas características favoráveis, como leveza, alta capacidade de retenção de água e facilidade de manejo. É amplamente utilizada em cultivos hidropônicos por garantir uniformidade na germinação e no desenvolvimento inicial das plantas, além de minimizar problemas relacionados ao encharcamento. Essa uniformidade é essencial para sistemas produtivos em larga escala, nos quais a padronização do crescimento das plantas é fundamental para atender às exigências do mercado (Schulz, 2008).

O uso de substratos orgânicos é particularmente importante em práticas que visam reduzir a dependência de insumos químicos, promovendo uma agricultura mais sustentável. Os compostos orgânicos apresentam-se como uma excelente matéria-prima alternativa para produção e formulação de substratos. De acordo com diversos autores, as características físicas e químicas apresentadas por substratos formulados a partir de compostos orgânicos podem ser consideradas adequadas para o desenvolvimento de mudas de diversas espécies (Marques, 2016; Paiva, 2017; Watthier et al., 2017).

A fibra de coco, com 14%, aparece como uma alternativa menos utilizada, possivelmente devido a limitações de custo ou disponibilidade regional. No entanto, a fibra de coco apresenta características favoráveis para o seu aproveitamento como

substrato no cultivo de hortaliças, devido à longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, pela possibilidade de esterilização, a abundância da matéria prima renovável e o baixo custo para o produtor, incluindo sua alta capacidade de retenção de água e aeração, tornando-o ideal para cultivos em climas mais secos. (Da Costa et al., 2017).

Esses dados refletem a importância da seleção de substratos que atendam às necessidades específicas de cada sistema de produção e cultura, que vai depender também da região e dos materiais disponíveis. Pois a adoção de substratos diversificados não só contribui para a saúde das plantas, mas também promove maior resiliência dos sistemas agrícolas frente aos desafios ambientais.

### 5.3. Gestão de resíduos e irrigação: fontes de resíduos e sistemas de irrigação

O gráfico 8, refere-se as fontes de resíduos que os produtores de olerícolas utilizam em suas produções, o mesmo destaca a divisão entre as fontes de resíduos utilizados na produção de olerícolas, mostrando que 86% dos resíduos são comprados. O fato de 86% destes resíduos serem comprados aponta para uma dependência significativa de fornecedores externos. Quando perguntados o porquê desta preferência, os produtores responderam que preferem adquirir resíduos prontos por serem mais acessíveis, convenientes ou por apresentarem características específicas, como nutrientes equilibrados ou composição uniforme, pronto para serem utilizados.

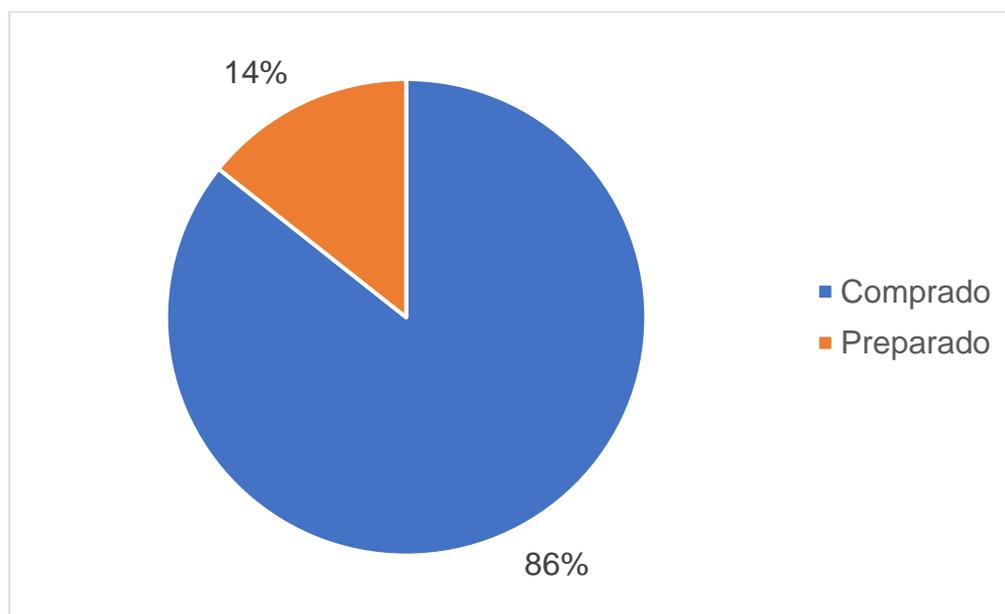


Gráfico 8: Fonte de resíduos usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

Por outro lado, apenas 14% dos resíduos são preparados e utilizados na produção, o que reflete e aponta uma menor utilização de resíduos próprios ou locais. Isso pode ser reflexo de uma infraestrutura insuficiente para coleta, processamento e reaproveitamento de resíduos, ou de um conhecimento técnico limitado sobre o preparo adequado, já que o município de Humaitá é um grande produtor de resíduos, tanto de origem animal quanto vegetal. Quando questionados o porquê da preferência, os produtores responderam que no preparo de uma pilha de compostagem por exemplo, exige que uma grande quantidade de material seja coletada.

Além disso, mesmo que o município seja um grande produtor de resíduos, há uma competição de coleta entre os outros produtores (produtores de menor porte que não produzem tanto resíduos) “quem chegar primeiro pode pegar”, e um fator que existe também é o preço do frete, que dependendo da quantidade de material para coletar, pode onerar os custos de produção. Por isso existe essa preferência pela aquisição na forma de compra. Isso explica também em grande parte o gráfico anterior que se refere o uso predominante de adubação química. O preparo e tempo gasto na produção de adubos orgânicos as vezes não é tão aceito, devido aos motivos relatados anteriormente.

O gráfico 9, refere-se ao sistema de irrigação utilizada pelos produtores. O gráfico apresenta a frequência de uso ou preferência por três métodos de irrigação utilizados na produção de olerícolas: fertirrigação, rega manual e microaspersão. A fertirrigação é o método mais destacado, com uma citação e uso por 7 produtores, esses produtores trabalham exclusivamente com o cultivo hidropônico, com exceção de dois, que além de usarem a fertirrigação, fazem também o uso da microaspersão. Isso sugere que os produtores também valorizam sua eficiência, já que combina a irrigação com a aplicação de fertilizantes, permitindo economia de tempo e melhor distribuição de nutrientes.

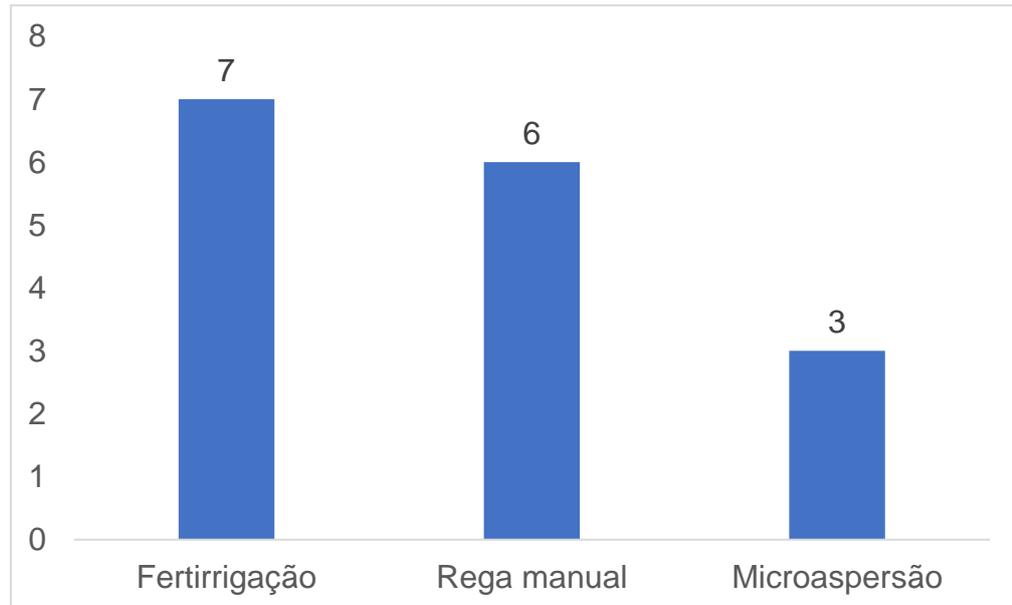


Gráfico 9: Sistema de irrigação usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024).  
Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

A fertirrigação é uma técnica que possibilita o fornecimento eficiente de nutrientes às mudas, podendo ser aplicada de diferentes formas. Entre as opções estão a aplicação foliar da solução nutritiva e sistemas mais especializados, como o floating e o ebb-and-flow, cada um com características específicas que beneficiam o crescimento das plantas. No sistema floating, as raízes das mudas permanecem continuamente submersas na solução nutritiva, o que promove um desenvolvimento mais intenso da raiz principal fora da célula. Essa característica ajuda a reduzir a formação de raízes secundárias, otimizando o crescimento radicular, conforme observado por Santos et al. (2016).

Já em sistemas baseados no princípio da capilaridade, como o ebb-and-flow, oferecem uma solução eficaz para fornecer nutrientes às mudas, combinando períodos de irrigação e drenagem. No método ebb-and-flow, a escolha do substrato é um elemento crucial para o sucesso. O substrato deve facilitar a ascensão da solução nutritiva por capilaridade, além de assegurar uma drenagem eficiente. Isso é fundamental para evitar o acúmulo excessivo de água e prevenir a falta de oxigênio nas raízes, que pode prejudicar o desenvolvimento das plantas, conforme mencionado por Savazaki et al. (2018).

De acordo com Incrocci et al. (2017), a fertirrigação permite um controle mais preciso da distribuição de nutrientes, resultando em uma maior eficiência comparada a métodos tradicionais. Com isso, a fertirrigação, ao otimizar o uso de recursos,

contribui para a redução de desperdícios e é particularmente relevante em áreas com escassez de água ou vulneráveis à poluição hídrica (Mikkelsen et al., 2018).

Com uma citação de 6 produtores, a rega manual é o segundo método mais utilizado na produção de olerícolas. Isso pode refletir sua simplicidade e baixo custo, sendo uma opção viável em pequenas propriedades ou em situações onde a tecnologia avançada não está disponível. Apesar de ser menos moderna, ainda é amplamente utilizada, especialmente em pequenas propriedades ou onde os recursos tecnológicos são limitados. Sua alta pontuação reflete sua simplicidade e viabilidade em situações de menor escala.

Quando perguntados, os produtores responderam que usam a rega manual devido a área ser pequena e não possuir recursos para a instalação de sistemas de irrigação mais avançados, o que pode onerar os custos iniciais de produção. E corroborando com isto, De Lima (2024), em sua pesquisa sobre as técnicas de irrigação e drenagem em banana, observou que a maioria dos produtores interessados na técnica de irrigação enfrentam limitações financeiras para adquirir o sistema, devido ao alto custo inicial de instalação, falta de mão de obra especializada, assistência técnica e incentivos, fazendo com que estes façam o uso da rega manual, ou natural.

Francisco (2024), constatou que quanto aos métodos de rega na agricultura de subsistência, cerca de 78% dos agricultores praticam agricultura em regime de sequeiro, dependendo apenas da água de chuva para a satisfação hídrica das culturas. No entanto, observa-se igualmente cerca de 22% dos agricultores utilizam a rega manual, principalmente nas periferias dos rios, com maior destaque para o rio Umbeluzi. Visitação (2023), em sua pesquisa: produção de hortaliças e segurança alimentar: uma experiência na comunidade de areal, Teofilândia - BA, trabalhou com a rega manual na produção com regador feito de garrafa pet.

Apesar de ser uma técnica simples e acessível, o uso da rega manual apresenta pode apresentar desvantagens, no que diz respeito à eficiência no uso da água. A ausência de um parâmetro adequado para determinar a quantidade exata de água necessária para cada tipo de cultivo pode levar ao desperdício, contribuindo para a escassez de recursos hídricos. Além disso, a falta de manejo adequado da irrigação está diretamente relacionada à mobilidade dos nutrientes no solo. Nutrientes que permanecem na solução do solo podem ser transportados ao longo do perfil, reduzindo sua disponibilidade para as plantas (Garcia et al., 2015). Esse processo de

lixiviação, como apontado por Ceretta et al. (2002), pode resultar em perdas significativas de nutrientes, comprometendo o cultivo de determinadas hortaliças e tornando a produção menos eficiente e sustentável.

A microaspersão, foi o método menos utilizado, citado por 3 produtores. A microaspersão é um método de irrigação considerado muito eficiente no uso de água, utilizado em várias regiões de produção, a literatura científica é rica para seu uso. Barbosa (2021) pelos resultados alcançados, constatou-se através dos valores dos coeficientes de uniformidade de aplicação de água (CUC, CUD e CUE) que o sistema de irrigação por microaspersão avaliado apresentou um bom desempenho na distribuição de água. Seu baixo uso no gráfico pode estar relacionado aos custos iniciais mais altos, falta de mão-de-obra especializada na região, necessidade de equipamentos específicos ou falta de conhecimento técnico por parte dos produtores.

#### 5.4. Métodos de cultivo: manejo e defensivos utilizados

O gráfico 10 refere-se aos diferentes tipos de manejo utilizados na produção de olerícolas em Humaitá. A maior parte da produção (50%) ocorre por meio do cultivo hidropônico (hidroponia) associada à estufa coberta, indicando uma preferência por sistemas que oferecem um maior controle ambiental e proteção contra fatores externos, por parte dos produtores. Esse método permite melhor aproveitamento de recursos hídricos e nutricionais, aumentando a produtividade e a qualidade das hortaliças. Os produtores que fazem o uso deste tipo de sistema e manejo são os produtores de alface, ou seja, a maior parte da produção de alface vem do cultivo hidropônico.

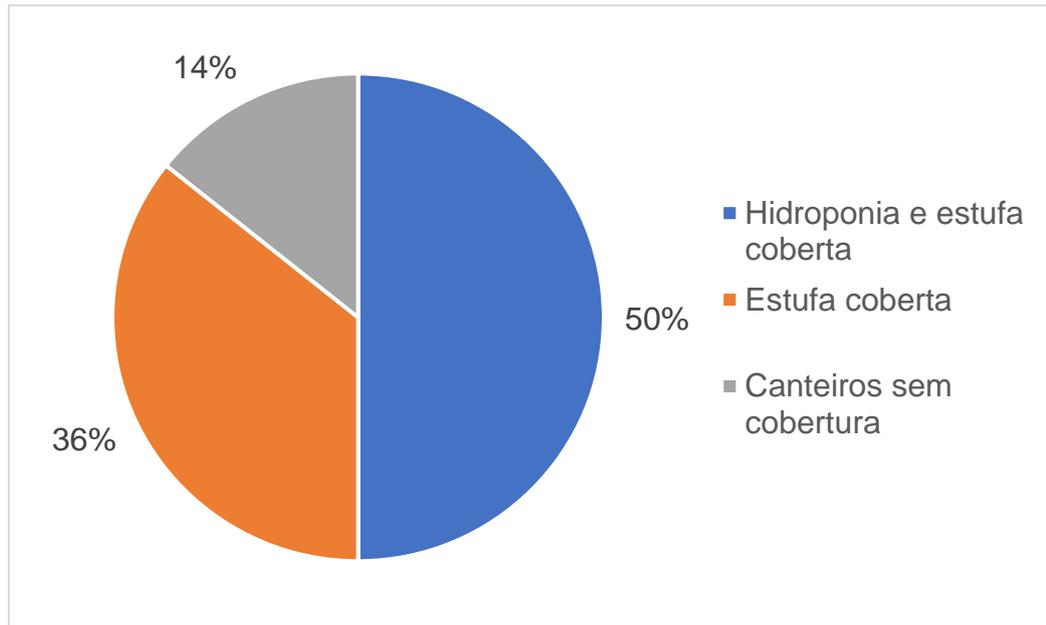


Gráfico 10: Tipo de manejo usado pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

A hidroponia é um método de cultivo que dispensa o uso de solo, podendo ou não utilizar substrato. Nesse sistema de manejo de produção, os nutrientes são fornecidos às plantas por meio de um fluxo contínuo ou intermitente, como no caso do filme estático ou da solução nutritiva aerada (Douglas, 1987). Por ser desenvolvida, em geral, em ambiente protegido e em bancadas suspensas, a técnica oferece certa proteção contra variações ambientais, além de reduzir a incidência de pragas e doenças (Silva, 2009).

Entre as principais vantagens da produção hidropônica, destaca-se a uniformidade da produção, uma vez que as plantas cultivadas em ambiente protegido não sofrem os impactos das intempéries climáticas. Além disso, esse sistema protege as plantas contra doenças do solo e garante um fornecimento constante e equilibrado de água e nutrientes ao longo de todo o ciclo de cultivo. Outra vantagem importante é a eliminação da necessidade de rotação de culturas e de práticas culturais voltadas ao controle de plantas daninhas, tornando o processo mais eficiente e produtivo (Moraes, 2021, De Oliveira, 2021).

Outro fator importante que torna o manejo de produção hidropônica vantajoso é a possibilidade de produção contínua. A sazonalidade na produção de folhosas pode ser influenciada por condições ambientais adversas, que causam danos às plantas e resultam em períodos de escassez. No entanto, o cultivo em sistema hidropônico,

realizado em ambiente controlado, elimina essas lacunas produtivas, garantindo oferta constante ao longo do ano.

A crescente demanda por hortaliças durante todas as estações favorece a expansão da hidroponia, uma vez que esse método assegura a disponibilidade de produtos com alta qualidade o ano inteiro, conquistando a preferência dos consumidores (Menegaes et al., 2015). Por isso, considerando todos os benefícios já mencionados, a hidroponia foi o sistema de manejo mais adotado na pesquisa, demonstrando sua relevância na produção moderna de hortaliças.

Por outro lado, o manejo em estufa coberta representa 36% da produção de olerícolas, sendo utilizado por produtores que cultivam não apenas alface, mas também outras olerícolas. Esses produtores tendem a demandar mais mão-de-obra, uma vez que o cultivo de uma diversidade de hortaliças requer mais cuidados e trabalho. Como mencionado anteriormente, o ambiente protegido oferece a vantagem de proteger as plantas de condições climáticas adversas, como chuvas excessivas e temperaturas extremas, garantindo uma produção mais estável e previsível.

No entanto, ao contrário da hidroponia, o cultivo em estufa ainda depende do solo como meio de cultivo, o que pode acarretar desafios no manejo de nutrientes e pragas. Esse sistema exige a aplicação de práticas como rotação de culturas e outros tratamentos culturais, o que pode aumentar a complexidade e o custo da produção. Apesar dessas dificuldades, a estufa coberta continua sendo uma opção popular para os produtores que buscam controlar as condições ambientais e garantir uma produção mais uniforme ao longo do ano.

Por outro lado, apenas 14% da produção ocorre em canteiros sem cobertura. Esses produtores produzem em menor proporção aos que utilizam o sistema de hidroponia e/ou ambiente protegido. São produtores que produzem para o próprio consumo e que vendem suas produções no próprio local ou as vezes nas feiras de Humaitá. Nesse tipo de sistema de produção, fatores ambientais costumam interferir de forma significativa, acarretando numa baixa produção se não houver um planejamento, devido a exposição direta ao ambiente ser um fator limitante para a produtividade, devido à maior vulnerabilidade a pragas, doenças e condições climáticas desfavoráveis.

De modo geral, o gráfico indica que a maior parte dos produtores optam por sistemas protegidos para garantir maior controle sobre as condições de cultivo, reduzindo riscos e aumentando a eficiência produtiva, visando ofertar olerícolas de

qualidade durante todo o ano. Principalmente a alface, que é uma das olerícolas mais produzidas em Humaitá. E sua alta produção e qualidade está ligada ao cultivo em ambientes protegidos. O aumento pelo consumo da alface é em detrimento ao uso de tecnologias com o sistema de cultivo protegido que garante um produto de alta qualidade ao mercado durante o ano todo (Silveira, 2016).

O Gráfico 11, refere-se ao tipo de defensivo utilizado pelos produtores. De acordo com os dados, a maioria dos produtores utiliza defensivos químicos recomendados para as culturas, isso pode estar relacionado à sua eficácia comprovada, facilidade de aplicação e maior controle de pragas em comparação com alternativas naturais. O uso dos mesmos se tornou muito comum na agricultura, pois o processo de produção vem sofrendo diversas mudanças para atender as demandas de produção de alimentos e com isso os agrotóxicos se tornaram fator essencial para controle de pragas e doenças e aumento da produtividade agrícola (Silva, et al. 2019).

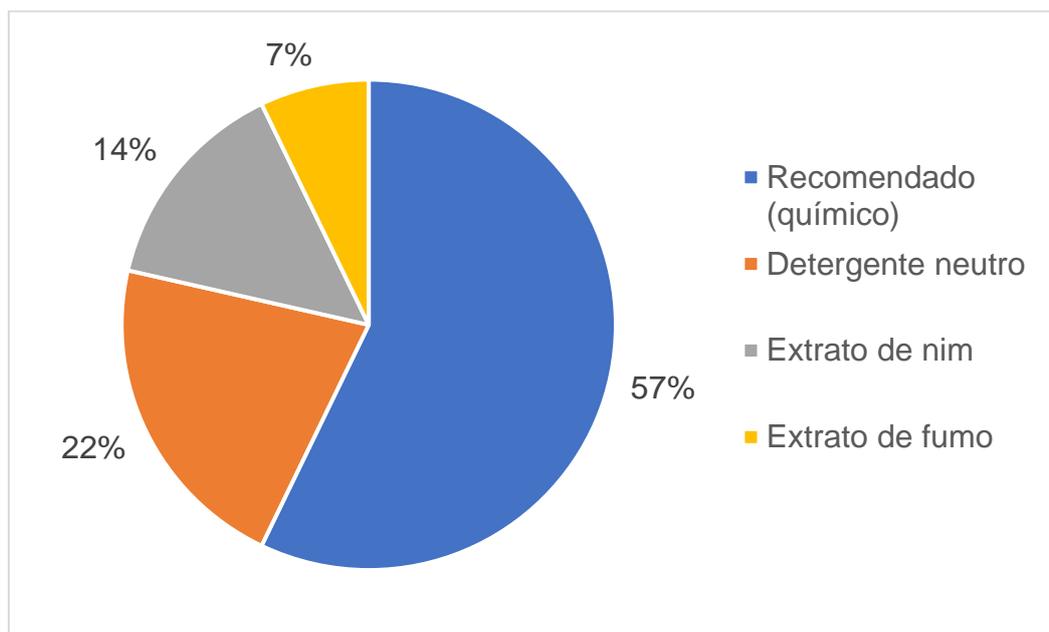


Gráfico 11: Defensivos utilizados pelos produtores entrevistados em Humaitá (2024). Fonte: Elaboração Própria, por meio dos dados coletados via questionário.

Analisando o potencial de produtos alternativos no controle da cochonilha, Lacerda (2023), constatou que o óleo mineral apresentou melhor desempenho que o nim e o detergente neutro, pois ocasionou os maiores percentuais de mortalidade de ninfas e fêmeas adultas de *D. echinocacti* e pode ser utilizado como importante ferramenta no manejo integrado da cochonilha na palma-forrageira.

A eficácia dos agroquímicos no controle dos problemas fitossanitários é hoje muito grande. Contudo, o uso excessivo de defensivos químicos pode gerar impactos

ambientais, riscos à saúde humana e resistência de pragas. Os efeitos adversos dos agrotóxicos à saúde variam de acordo com as suas características químicas, com a quantidade que foi absorvida ou ingerida, com o tempo de exposição, com o estado de saúde da pessoa contaminada e também com as condições das roupas de proteção do funcionário (Veiga, 2007).

Uma parte considerável dos produtores (22%) utiliza detergente neutro como alternativa ao controle químico. Essa prática pode estar associada a tentativas de reduzir custos e minimizar os impactos ambientais, uma vez que o detergente pode atuar como um inseticida caseiro contra pragas de olerícolas. De acordo com Barbosa et al. (2008), a pulverização de água sanitária + detergente neutro ou sabão em pó em áreas infestadas com cochonilhas mostrou-se uma boa alternativa de controle. Contudo, seu uso pode ter limitações em relação à eficácia e à durabilidade do efeito.

O extrato de nim é um defensivo natural amplamente utilizado na agricultura orgânica devido às suas propriedades inseticidas e antifúngicas. Sua presença no gráfico 14%, indica que há uma parcela de produtores buscando alternativas naturais para o manejo de pragas. O extrato da planta de nim, vem sendo cada vez mais demandado no mercado por ser um defensivo natural eficiente, e seu emprego é indicado para substituição de defensivos químicos e vem se consolidando no mercado (Silva, 2017). Barbosa (2024), constatou que tanto o extrato de nim quanto a manipueira apresentaram eficácia semelhante na toxicidade contra *A. craccivora*, com concentrações letais.

O uso do extrato de fumo é o menos representativo 7% entre as opções apresentadas no gráfico. Contudo, dependendo da região, o uso extrato de fumo como defensivo natural pode ser muito maior em relação aos defensivos citados nesta pesquisa. Sua ação pesticida é realizada pela paralisia dos centros nervosos ligados aos órgãos locomotores e de nutrição; tem também ação abortiva sobre os ovos de diversas pragas” (MOURA-NUCK S/A, p. 726). Sithole (2024), avaliando a eficácia do extrato de tabaco como pesticida contra lagartas e pulgões da couve, concluiu que todos os tratamentos foram eficientes.

De forma geral, a presença de alternativas naturais (detergente neutro 22%, extrato de nim 14% e extrato de fumo 7%) pode indicar um movimento de transição para práticas mais sustentáveis, ainda que em menor escala, por parte destes produtores. Rodrigues (2024), observou que tanto o uso de defensivos químicos quanto o de caldas alternativas são adotados pelos agricultores participantes de sua

pesquisa. 76,2% dos agricultores fazem o uso de caldas, como forma alternativa, de manejo de pragas e doenças em sua área de cultivo. Uma porcentagem menor de agricultores (11,9%), ainda utilizam somente defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças em suas áreas de cultivo.

Os resultados apresentados no Quadro 1 mostram a análise (análise inferencial) de associação entre o tipo de adubação utilizada pelos produtores (Orgânica + Química ou apenas Química) e demais variáveis, utilizando o teste exato de Fisher.

<b>Variável comparada</b>	<b>p-valor</b>
Gênero	0,28
Idade	0,47
Número de espécies cultivadas	1,00
Tipo de substrato	0,28
Coleta de resíduos	1,00
Sistema de irrigação	1,00
Tipo de manejo	1,00
Tipo de defensivo	1,00

*Quadro 01: Análise inferencial usando o teste exato de Fischer. Fonte: Elaboração própria, com dados coletados via questionário.*

O p-valor indica a probabilidade de observarmos os dados coletados se não houver uma relação real entre as variáveis comparadas. Valores de p maiores que 0,05 indicam que não há evidência estatisticamente significativa de associação entre as variáveis analisadas e o tipo de adubação. Como todos os p-valores obtidos são superiores a 0,05, podemos concluir que nenhuma das variáveis comparadas tem uma relação estatisticamente significativa com o tipo de adubação utilizada pelos produtores. Isso significa que fatores como gênero, idade, número de espécies cultivadas, substrato, coleta de resíduos, irrigação, manejo e defensivos não influenciam significativamente a escolha entre o uso de adubação orgânica e química ou apenas química.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção de olerícolas em Humaitá é marcada por produtores de médio porte, com idade média A produção de olerícolas em Humaitá é marcada por produtores de médio porte, com idade média de 55,1 anos, que utilizam estufas e adotam a hidroponia, sendo a alface a cultura predominante. A adubação química é a mais usada pela rapidez e eficácia, enquanto a orgânica aparece como complemento. O mesmo ocorre com os defensivos agrícolas, com preferência pelos químicos recomendados para cada cultura.

A pesquisa indica que fatores econômicos e logísticos influenciam mais a escolha dos insumos do que aspectos individuais ou estruturais. A falta de incentivos e capacitação dificulta a adoção de práticas sustentáveis, e a escassez de estudos técnicos na região impede a formulação de diretrizes embasadas em evidências. Além disso, a tradição e a experiência dos produtores desempenham um papel decisivo nas decisões agrícolas.

Para avançar rumo à sustentabilidade, é essencial investir em capacitação, cooperativismo e políticas públicas que incentivem práticas ecológicas. Financiamentos, regularização ambiental e mercados para produtos orgânicos podem impulsionar essa mudança, mas sua viabilidade depende de mais pesquisas e adaptações às condições locais. adaptações às condições locais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIO, G. J. Y., & Assis, R. L. D. (Agricultura familiar em Nova Friburgo: caracterização da gestão social e promoção da transição agroecológica. Interações (Campo Grande), 25, e2523877. 2024.

ARAUJO, Dyeniffer Santos et al. EFEITOS DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO CRESCIMENTO DE ALFACE CRESPA. 2022.

AGNOL, S. **esterco de galinha e seus benefícios**. Disponível em: <http://ruralatual.blogspot.com.br/2013/08/esterco-de-galinha-e-seus-beneficios.html>. Acesso em: 10.12.2022.

ALBUQUERQUE, J. D. R. de. Agricultura Familiar: análise comparativa da produção de hortaliças na várzea e terra firme de Parintins, AM. Dissertação de Mestrado. 2016.

ALMUDI, T.; PINHEIRO, J. O. C. Dados estatísticos da produção agropecuária e florestal do estado do Amazonas: Ano 2013. Brasília. Embrapa, 2015.

ARAUJO, J. M.; ARRUDA, D B. **Práticas De Sustentabilidade no Semiárido Nordestino** (Direito ao Desenvolvimento Econômico-Sustentável). Veredas do Direito, Belo Horizonte, Jul/Dez 2011. v.8, n.16, p.235-260. 2011.

ASH, C. et al. **Feeding the future**. *Science*, v.327, p.797, 2010.

BARBOSA, J. R., Lopes, T. S., de Oliveira Junior, V. M., Soares, R. W. F., Filho, J. V. P., & de Sousa, C. C. M. Avaliação da uniformidade distribuição de um sistema de irrigação por microaspersão. 2021.

BARBOSA, F. R.; RODRIGUES, F.; SAMPAIO, D. de S.; LOPES, F. S. C.; MENEZES, M. E. L. Efeito de produtos alternativos utilizados no controle da Cochonilha-do-Carmim sobre o inimigo natural *Cryptolaemus montrouzieri*. In: CONGRESSO CEARENSE DE AGROECOLOGIA, 1., 2008, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer Stiftung; Embrapa Agroindústria Tropical; UFC: ACEG, 2008.

BARROS, E. P.; ARAÚJO, A. **Agroecologia e transdisciplinaridade: considerações acerca da crítica agroecológica ao enfoque técnico-científico da revolução verde**. Cascavel/PR, 2016.

BARBOSA, C. H. **Eficiência nutricional de diferentes biofertilizantes produzidos a partir de resíduos da Agricultura Familiar no desenvolvimento da pimenta de cheiro**. (Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM. 75p. 2019.

BARBOSA, Silva. RAFAEL, Douglas; EFICÁCIA DO EXTRATO DE NIM E MANIPUEIRA NO CONTROLE DO PULGÃO PRETO EM FEIJÃO-CAUPI: TOXICIDADE E IMPACTO POPULACIONAL EFICACIA DEL EXTRACTO DE NEEM Y MANIOCA EN EL CONTROL DEL PULGÓN NEGRO EN FRIJOL CAUPÍ: TOXICIDAD E IMPACTO POBLACIONAL EFFICACY OF NEEM EXTRACT AND CASSAVA EFFLUENT IN CONTROLLING. 2024.

BARROS, E. P.; ARAÚJO, A. **Agroecologia e transdisciplinaridade: considerações acerca da crítica agroecológica ao enfoque técnico-científico da revolução verde.** Cascavel/PR, 2016. Disponível em: <http://saber.unioeste.br/index.php/ccsaemperspectiva/article/view/13123/9841>. Acesso em: 08 abril. 2022.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70. 2011.

COELHO, M. A. F., & Martins, J. A. S. Práticas fitossanitárias adotadas por pequenos produtores de hortaliças e frutíferas da Região de Sobradinho no Município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais (MG), Brasil. *Research, Society and Development*, 13(11), e84131147362-e84131147362. (2024).

CARVALHO, L.S.Q. **Custo Operacional de Produção de Olerícolas em Diferentes Fontes de Adubação em Horta escolar.** Dissertação (Pós Graduação) da Universidade Federal Fluminense, Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda- RJ, Volta Redonda, 2018.

CAMPANHOLA, C; VALARINI, P. J. **A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor.** 2001. Disponível em: <http://ciorganicos.com.br/wpcontent/uploads/2013/09/8851-29343-1-PB.pdf>. Acesso em: 09/04/2023.

CUI, X. et al. Long-term combined application of manure and chemical fertilizer sustained higher nutrient status and rhizospheric bacterial diversity in reddish paddy soil of Central South China. **Scientific reports**, United Kingdom, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2018.

CARMO, Maristela Simões do. Agroecologia: novos caminhos para a agricultura familiar. **Tecnologia & Inovação Agropecuária.**, São Paulo, v.1, n.2, p.34-38, dez. 2008.

DA SILVA RIBEIRO, Fabio et al. Adubação Orgânica na Produção de Alface. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 2, 2024.

DE OLIVEIRA, Francisco de Assis et al. Desempenho de cultivares de rúcula sob soluções nutritivas com diferentes salinidades. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 7, n. 2, p. 170-178, 2013. Disponível em: Acesso em 4 de dezembro de 2024.

DA COSTA, J.C.F.; MENDONÇA, R. M. N.; FERNANDES, L. F.; OLIVEIRA, F. P., & SANTOS, D. Caracterização física de substratos orgânicos para o enraizamento de estacas de goiabeira. **Rev. Bras. Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 16-23, 2017.

DIAS, Valéria da Veiga et al. O mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, p. 155-174, 2015.

DALMORA, E; FERREIRA, D. V. **Terra e trabalho em sistemas intensivos de produção orgânica de hortaliças**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, IX, 2015. Sergipe, vol 3. 2015.

DOUGLAS, James Sholto. **Hidroponia: cultura sem terra**. NBL Editora, 1987.

ERAZO, R. L; COSTA, S. C. F. das C; SILVA, L. J. S. A importância da mulher na agricultura familiar: Comunidade Lago Janauacá, Careiro Castanho – AM. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 6, n.15, p. 242-255, 2020.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2.ed. São Paulo: Livraria e Editora Agropecuária, 1999. 157 p.

EMBRAPA, ADUBAÇÃO VERDE: estratégia para uma agricultura sustentável, dezembro de 1997.

ENSSLIN, Leonardo; VIANNA, William Barbosa. O design na pesquisa qualitativa em engenharia de produção—questões epistemológicas. **Revista Produção Online**, v. 8, n. 1, 2008.

EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, especial, p.231-262, 1994a.

FRANCISCO, Hélder Domingos. **Impacto dos hábitos culturais sobre a vulnerabilidade climática na agricultura de subsistência**. Tese de Doutorado. Universidade Eduardo Mondlane. 2024.

FERREIRA, A. L. S.: “**Sustentabilidade ambiental: produção de hortaliças na várzea amazônica**”, Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, octubre, 2019.

FIGUEIREDO, A. R., da SILVA, Y. V., da Silva Gualberto, L., Guarda, E. A., & Guarda, P. M. CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS E SEGURANÇA ALIMENTAR EM HORTAS COMUNITÁRIAS DA CIDADE DE PALMAS-TO. **Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, 10(Especial 1). (2023).

FAGUNDES, W. Agricultura familiar para dar certo. 2015. Disponível em: <http://www.olhardireto.com.br/agro/artigos/exibir.asp?id=308&artigo=agricultura-familiar-paradar-certo>. Acesso em 10/05/2023.

FAO. AQUASTAT –. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

FONTOURA, Y.; NAVES, F. Movimento agroecológico no Brasil: a construção da resistência à luz da abordagem neogramsciana. **Organizações & Sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 77, p.329-347, jun. 2016.

GONÇALVES, P. R.; Lima, C. R. Práticas agrícolas sustentáveis. **Ecologia Aplicada**, v. 17, n. 3, p. 112-128, 2022.

GADELHA, R. R. Agroecologia e ecofeminismo: interfases para o desenvolvimento sustentável. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 8, n. 3, p. 207-220, 2020.

GARCIA, J. C. et al. Fontes de adubação potássica na lixiviação de potássio em Neossolo Quartzarênico. *Revista Eletrônica Thesis*, v. 24, p. 76-89, 2015.

Higashikawa, F. S., Cantú, R. R., Kurtz, C., de Souza Gonçalves, P. A., & Neto, J. V. Aplicações anuais de adubação mineral e orgânica em plantio direto de cebola: efeito no rendimento e na fertilidade do solo. **Revista Thema**, 21(1), 130-153. (2022).

HIGASHIKAWA, F. S.; SILVA, C. A.; BETTIOL, W. Chemical and physical properties of organic residues. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1743-1752, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?=&t=resultados>. Acesso em: 22 jan. 2025.

INCROCCI, L.; MASSA, D.; PARDOSSI, A. New trends in the fertigation management of irrigated vegetable crops. **Horticulturae**, v. 3, n. 2, p. 1-15, 2017.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos: Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 82p. 2012.

LACERDA, C. A., de Castro Coitinho, R. L. B., & dos Santos, V. F. Avaliação de produtos alternativos no controle da cochonilha de escama em palma forrageira. *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, 28(1). (2023).

LIMA, S M. N., Stucchi, G., Beloto, A. P., Scacioto, B. S., & Lopes, M. D. C. Levantamento da aplicação de técnicas de irrigação e drenagem na cultura da banana no município de Registro-SP. *Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar*, 10(1), e1001170-e1001170. 2024.

LOLI, D. A.; LIMA, R. S.; SILOCHI, R. M. H. Q. Mulheres em contextos rurais e Segurança Alimentar e Nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 27, p. 1-13, 2020.

KUPPER, K. C.; GIMENES-FERNANDES, N.; GOES, A. Controle biológico de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da queda prematura dos frutos cítricos. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.3, p.113-142. 2006.

LUTZENBERGER, J. A. O absurdo da agricultura. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 61-74, dez. 2001. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9823>. Acesso em: 4 fev. 2024

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2014). **Instrução Normativa MAPA nº 46 de 06/10/2011 – Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal**. Acessado em: 12 de jun de 2023.

MEDEIROS, Gustavo Guimarães et al. Propagação de plantas olerícolas e frutíferas. 2021.

MENEZES, F. R.; Barbosa, A. C.; Santos, D. F. Efeitos ambientais dos fertilizantes químicos. **Ciência Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 255-270, 2021.

MENEGAES, J. F., FILIPETTO, J. E., RODRIGUES, A. M., DOS SANTOS, O. S. Produção sustentável de alimentos em cultivo hidropônico. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 3, p. 102-108, 2015.

MELO, Paulo César Tavares de; Araújo, Thaís Helena de. Olericultura: planejamento da produção do plantio à comercialização / Paulo César Tavares de Melo [e] Thaís Helena de Araújo. – Curitiba: SENAR - Pr., – 1v. 2016

MIKKELSEN, R.; BEN-GAL, A.; DUDLEY, L. M. Coupling effects of phosphate fertilizer type and drip fertirrigation on nutrient migration and crop yield improvement. *Science Direct*. 2018.

MARQUES, G.N. Substrato, combinação de cultivares e mudas de morangueiro produzidas em cultivo sem solo. **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas. 2016.

MARROCOS, S. T. P.; NOVO-JUNIOR, J.; GRANGEIRO, L. C.; AMBROSIO, M. M. Q.; CUUNHA, A. P. A. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 4, p. 34-43, 2012.

MORAES, F. A.; DA SILVA, L. H.; DE OLIVEIRA GOMES, L. **Análise qualitativa da produção de alface mostrando as vantagens dos sistemas hidropônicos em relação ao sistema convencional**. v. 3 n. 2 - 18 p: 6º Congresso de Tecnologia-Fatec Mococa. 2021.

NARIMATSU, Karem Cristine Pirola; SANTOS, Danielle Cristina da Silva dos; OLIVEIRA, Edilson Silva de; LEMOS, Stella Vanucci; RECCO, Camila Regina Silva Baleroni; PERECIN JÚNIOR, Hélio. EFEITO DAS ADUBAÇÕES ORGÂNICAS NA PRODUÇÃO DE ALFACE AMERICANA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 4976–4985, 2024

NASCIMENTO, M. L. A.; NOGUEIRA, A. K. M.; OLIVEIRA, R. C.; PORTELA, B. R. S.; FARIAS, A. A.; SILVA, F. B. F.; **Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA**. In: ZUFFO, A. M.; AGUILERA, J. G.; MARQUES, L. F. (Org.). **Inovações em pesquisas agrárias e ambientais: Volume III**. 3. ed. Nova Xavantina-MT: Pantanal Editora, p. 56-68. 2024

NESPOLI, A., Cochev, J. S., Neves, S. M. A. S., & SEABRA JÚNIOR, S. Produção de hortaliças pela agricultura familiar de Alta Floresta, Amazônia Matogrossense. *Campo-Território: revista de geografia agrária, Uberlândia*, 10(21), 159-191. 2015.

NCR (National Research Council). **Alternative agriculture**. Washington, DC.: National Academy Press, 1989.

Ogg, D., Becker, A., Riskowski, G. O., Zampieri, E., & Campos, F. J. ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE RABANETE. Anais da Feira do Conhecimento Tecnológico e Científico, (25). (2024).

PAIVA, L.R.G. Avaliação do desenvolvimento vegetativo de duas cultivares de pimenta sob cultivo orgânico. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Estadual da Paraíba. 2017

PAVANELLI, J. A. P. Educação do campo e ensino de ciências: desafios e propostas a partir de princípios agroecológicos. 2012. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2012.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Introdução a agricultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

PRIMAVESI, ANA. **Manual do solo vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. 2 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2016

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. Mb-4 agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. **Alagoas: MIBASA**, 273 p. 2000.

PORTO, SIMONE MARIA ALTOÉ. **Adubação orgânica na produção de alface crespa (Lutuca sativa) sob SPDH**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá.

QUEIROZ, A. C. de. **Biofertilizante na Agricultura**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com//handle/123456789/28741>. Acesso em: 08 jun. 2023.

RODRIGUES, Edvirges Conceição et al. USO DE CALDAS ALTERNATIVAS POR AGRICULTORES FAMILIARES DA MICRORREGIÃO DE VIÇOSA-MG. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 7, p. e5473-e5473, 2024.

SITHOLE, Gerre Zebedias Samo et al. USO DO EXTRACTO DE TABACO COMO PESTICIDA PARA O COMBATE ÀLAGARTAS E PULGÕES DA COUVE: ESTUDO DE CASO DO POSTO ADMINISTRATIVO DE MATSINHO. **RCMOS-Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 1, 2024.

SIQUEIRA, A. P. et al. Irrigapote: aprendizagem coletiva na utilização de tecnologia de irrigação sustentável. MBAPA AMAONA. 19 p. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094350/irrigapote-aprendizagem-coletiva-na-utilizacao-detecnologia-de-irrigacao-sustentavel>. Acesso em: 13 dez. 2024.

SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, F. A.; COSTA, J. P. B. M.; SOUZA NETA, M. L.; ALVES, R. C.; COSTA, L. P. Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. **Agro@ambiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 326-333, 2016.

SANTOS, E. M., Peixoto, M. F. A., & Carvalho, N. **Efeito da aplicação de diferentes adubos orgânicos em comparação com a adubação química no desenvolvimento e produção de pimenta de cheiro (AGRONOMIA)**. Repositório Institucional, 3(1). (2024).

SALES, A. et al. Percepção de agricultores familiares sobre os entraves à conversão para sistemas orgânicos de produção. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, 2021.

SAVAZAKI, E.T.; FIGUEIREDO, G. J. B.; HAMAMURA, H.; ISHICAVA, S. M.; TORRES, L. V. **Hidroponia e cultivo em substrato**. Campinas. CATI. 102p. (Boletim Técnico, 250). 2018.

SANTOS, A. C. V. **A ação múltipla do biofertilizante líquido como fertilizante fitoprotetor em lavouras comerciais**. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: controle ecológico de pragas e doenças 1, Botucatu. Agroecológica: p. 91-96. 2001.

SOUZA, A. R.; Fernandes, E. P.; Lima, N. Q. Agricultura familiar e sustentabilidade. **Desenvolvimento Rural**, v. 11, n. 1, p. 66-80, 2020.

SILVA, A. F. C.; LATTINI, O. A.; LOFRANO, Z. C. R. Efeito de biofertilizante no crescimento da alface, rúcula, tomate, cebolinha e repolho. **Revista. Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 278-287, jul/set. 2019.

SILVA, J. P.; OLIVEIRA, M. A. **Produção sustentável de hortaliças: práticas e desafios**. São Paulo: Editora Agrícola, 2019.

SILVA, L. O.; MACHADO, L. G.; FERREIRA, NETO, C.; FORTUNATO, E. P. D.; BARBOSA, S. O. **AGROTÓXICOS: A IMPORTÂNCIA DO MANEJO ADEQUADO PARA A MANUTENÇÃO DA SAÚDE**. Nature and Conservation, v.12, n.1, p.10-20, 2019.

SILVA, F. V. da. **Cultivo Hidropônico de Rúcula (*Eruca sativa* Mill.) utilizando águas salinas**. 69f. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. Disponível em : Acesso 10 de dezembro de 2024.

SOARES, I. F. **Desempenho de hortaliças não convencionais em consórcio sob sistema orgânico de produção**. Monografia de graduação em agronomia. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e medicina veterinária. 2017.

SOUZA, L. C. de; BELAIDI, R. Agrotóxicos e biodiversidade: terminologia, causas e impactos. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 168-187, jan./jun. 2016.

SANTOS. A. C. V. dos. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante líquido a nível de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.13. n 4. p. 275 – 279. 1992.

SCHULZ, J. Alternativas de substratos utilizados na hidroponia. Disponível em: <[http://www.portalthidroponia.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=152&Itemid=1](http://www.portalthidroponia.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=152&Itemid=1)>acesso em 20/10/2024. 2008.

TELLES, C. C.; Fukushi, Y. K. M; Bastos, P. R. P.; Lapa, L. P. A. & Junqueira, A. M. R. (2015). Cultivo de alface em consórcio com hortaliças tradicionais. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 10, Nº 3 de 2015.

Universidade do Oeste de Santa Catarina. Anuário pesquisa e extensão 2021. São Miguel do Oeste, 9 p. 2021.

Visitação, J. J. dos Santos Marques, C. T., Costa, F. M., & dos Santos Almeida, C. M. PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS E SEGURANÇA ALIMENTAR: UMA EXPERIÊNCIA NA COMUNIDADE DE AREAL, TEOFILÂNDIA-BA. **Cadernos Macambira**, 8(especial1), 381-388. (2023).

VEIGA, M. M.. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12, n.1, p.145-152, 2007.

WATTHIER, M., DA SILVA, M. A. S., SCHWENGBER, J. E., FERMINO, M. H., & CUSTÓDIO, T. V. Produção de mudas de alface em substratos a base de composto de tungue em sistema orgânico de produção, no período de verão. **Horticultura Brasileira**, v.35, n.2. p.174-179. 2017.

WECKNER, C. F.; CAMPOS, M. C. C.; NASCIMENTO, P. E.; MANTOVANELLI, C. B.; NASCIMENTO, F. M. Avaliação das mudas de mamoeiro sob o efeito da aplicação de diferentes composições de biofertilizantes. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 1, p. 700-706, jan./jul. 2016.

ZAMBERLAN, J. F. et al. **Produção e manejo agrícola: impactos e desafios para sustentabilidade ambiental**. Eng Sanit Ambient, Edição Especial, p. 95-100, out/mai 2014.