

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Frederico Dutra de Vargas  
00171602**

**O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças na empresa SEMEARES – Vegetais  
Orgânicos.**

Porto Alegre, julho de 2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças na empresa SEMEARES –  
Vegetais Orgânicos.**

**Frederico Dutra de Vargas**

**00171602**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito para obtenção do Grau de Engenheiro  
Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do estágio: Eng. Agr. Maurício Ricardo Rech, diretor da empresa  
SEMEARES – Vegetais Orgânicos.

Orientador Acadêmico do estágio: Magnólia Aparecida Silva da Silva, docente do Depto. de  
Horticultura e Silvicultura.

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Prof.<sup>a</sup> Renata P. da Cruz ..... Depto. de Plantas de Lavoura; (Coordenadora)

Prof. Aldo Merotto ..... Depto. de Plantas de Lavoura;

Prof. Alexandre de M. Kessler ... Depto. de Zootecnia;

Prof. Clésio Gianello ..... Depto. de Solos;

Prof. José A. Martinelli ..... Depto. de Fitossanidade;

Prof. Pedro Selbach ..... Depto. de Solos;

Prof. Roberto L. Weiler ..... Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia;

Prof. Sérgio L. V. Tomasini ..... Depto. de Horticultura e Silvicultura;

Porto Alegre, julho de 2023.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha família pelo carinho, apoio, compreensão e incentivo no curso da graduação e nesta etapa de conclusão de curso. Vivemos um período muito difícil nos últimos anos. Mudanças radicais, despedidas e angustias. Resiliência é uma boa palavra para definir, seguimos.

À minha companheira Juliana, pelo apoio incondicional e todo afeto. És a principal responsável por este momento, desde o primeiro incentivo à inscrição no processo seletivo. E, obviamente, por me suportar por todo esse tempo.

À minha orientadora, Professora Magnólia Aparecida Silva da Silva, desejo expressar minha gratidão especial pelas valiosas trocas de conhecimento, pelo suporte constante e pelos preciosos conselhos oferecidos. Sua orientação foi fundamental e a confiança e cumplicidade que estabelecemos são laços que permanecerão além deste trabalho de conclusão de curso. Além disso, gostaria de ressaltar a amizade construída ao longo desse processo, que certamente continuará enriquecendo minha jornada acadêmica e profissional.

Também gostaria de agradecer aos demais professores da Faculdade de Agronomia da UFRGS, em especial ao Departamento de Horticultura e Silvicultura, e nomeadamente à Professora Tatiana Duarte e ao Professor André Strassburger, também docentes das cadeiras que abordam as temáticas desenvolvidas neste trabalho. Suas contribuições, tanto em sala de aula quanto em conversas individuais, foram essenciais para aprofundar meu entendimento sobre os assuntos relacionados. Agradeço pela dedicação e pela troca de conhecimento, que contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas e amigos, principalmente àqueles que compartilham as mesmas fileiras, muito obrigado pela convivência diária. Às amigas construídas no decurso dessa graduação atípica, marcada pelo período pandêmico, nos proporcionaram momentos felizes e outros nem tanto assim. Agradeço por compartilharmos esse tão diminuto fragmento do espaço-tempo cósmico.

Expresso, também, minha gratidão à família Rech e a todos os profissionais da empresa SEMEARES - Vegetais Orgânicos, que generosamente compartilharam seus conhecimentos e experiências, possibilitando uma imersão na realidade da produção e comercialização de produtos orgânicos. Essa experiência foi de inestimável valor para a realização deste trabalho.

## **RESUMO**

O estágio obrigatório foi realizado, em 300 horas práticas, na empresa SEMEARES – Vegetais Orgânicos, situada em Viamão, RS, com o objetivo de adquirir conhecimento prático sobre o manejo, produção e a comercialização de hortaliças orgânicas produzidas sob práticas agroecológicas como o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. Sob a supervisão do Eng. Agr. Maurício R. Rech, o estágio incluiu atividades como acompanhamento da produção, colheita, limpeza e beneficiamento das espécies cultivadas. Ademais participou-se de atividades atinentes à organização do processo de certificação participativa de produtos orgânicos. Além disso, foram realizadas amostragens de solo e de água para análises químicas, assim como a avaliação da ocorrência de pragas e doenças na produção, cooperando para a manutenção da qualidade dos produtos e da conformidade com as normas e padrões da produção orgânica.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
1. Massa de frutos comerciais (VC) e não comercial (NC) no experimento em SPDH na cultura do pimentão ( <i>Capsicum annuum</i> ) na empresa SEMEARES. Viamão, 2023.	<b>29</b>
2. Valores de condutividade elétrica (EC) em mS.cm <sup>-1</sup> e pH em solução de solo extraídas a 20 e 40 cm de profundidade na cultura do tomate, sob sistema orgânico de produção, em cultivo protegido na empresa SEMEARES. Viamão, 2023.	<b>31</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
1. Infraestrutura da UPA Sede na empresa SEMEARES: abrigo de cultivo protegido com estrutura metálica em arco e coberta por filmes plásticos (a); câmaras frias (b); vista geral do pavilhão destinado ao processamento e expedição dos produtos comercializados (c), Viamão, 2023.	<b>11</b>
2. Área destinada ao experimento em SPDH na UPA Sede da empresa SEMEARES: projeção de imagem de satélite com destaque à gleba destinada ao experimento (a); foto panorâmica da área de produção em fase final de colheita (b). Viamão, 2023.	<b>17</b>
3. Experimento sobre degradação da palhada: linha de cultivo de pimentão, sem roçada na entrelinha, selecionada para o experimento (a); envelopes de tela contendo 10 g de palha de centeio cada (b), Viamão, 2023.	<b>19</b>
4. Plantas demarcadas com fitas laranjas para evitar colheita durante experimento (a); pimentões classificados com valor comercial separados para pesagem (b), Viamão, 2023.	<b>19</b>
5. Análise e manutenção da fertilidade em ambiente protegido: extratores de solução de solo na linha de plantio (a); medidores de valores de pH e condutividade elétrica da solução do solo (b); tonéis utilizados para a fervura de esterco bovino durante produção <i>in situ</i> de biofertilizante (c), Viamão, 2023.	<b>21</b>
6. Problemas fitossanitários na área de cultivo protegido: Armadilha atrativa com feromônios para <i>Tuta absoluta</i> (a); pulverizador para aplicação de bioinsumos no interior da estufa (b); <i>Myzus persicae</i> sobre <i>Sonchus oleraceus</i> espontânea (c); Pimentão afetado por afídeos com a presença de fumagina lindeiro a cultura do tomate (d). Viamão, 2023.	<b>23</b>
7. Áreas de outros cultivos e manejo de plantio: área de cultivo de variedades de alface ( <i>Lactuca sativa</i> ) (a); identificação de ninho de formiga-cortadeira ( <i>Atta sp.</i> ) (b); instalação de mulching plástico em preparação para plantio de alface (c). Viamão, 2023	<b>23</b>
8. Processo de embalagem de hortaliças: embalamento de alface com filme de polietileno em bandeja de papelão (a); etiqueta contendo informações sobre o produto e sua rastreabilidade (b); produtos separados para expedição (c). Viamão, 2023.	<b>25</b>
9. Reunião do grupo Rama realizada na Granja Lia, Lami, Porto Alegre, 2023.	<b>25</b>

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE VIAMÃO, RS</b>	<b>9</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA SEMEARES – VEGETAIS ORGÂNICOS</b>	<b>10</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>12</b>
<b>4.1. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH)</b>	<b>12</b>
<b>5. ATIVIDADES REALIZADAS</b>	<b>17</b>
<b>5.1. Cultura do pimentão em SPDH</b>	<b>17</b>
<b>5.2. Cultura do tomate e pimentão em ambiente protegido</b>	<b>20</b>
<b>5.3. Olericultura a campo</b>	<b>23</b>
<b>5.4. Pós-colheita, armazenagem e expedição</b>	<b>24</b>
<b>5.5. Reunião da Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana (RAMA)</b>	<b>25</b>
<b>6. DISCUSSÃO</b>	<b>27</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O estágio curricular obrigatório foi realizado no município de Viamão, região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), no período de 25 de novembro de 2022 a 12 de maio de 2023, com 300 horas de duração, na empresa SEMEARES – Vegetais Orgânicos, localizada no distrito Vila Elsa. O referido empreendimento é norteado por princípios como a sustentabilidade ambiental, social e econômica, tendo certificação para produção orgânica através de certificação participativa na organização de avaliação da conformidade orgânica da Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana (RAMA).

O interesse em relação à escolha do tema e do local foi bastante natural, surgindo a partir de conversas diretamente relacionadas à horticultura, cultivos em ambientes protegidos e agricultura urbana, em especial interesse pela prática de cultivos agroecológicos, com a orientadora acadêmica, Prof.<sup>a</sup> Magnólia Aparecida Silva da Silva, sendo a propriedade supracitada uma referência neste quesito. Além disso, recomendações de alunos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, que já haviam realizado estágio obrigatório no mesmo local, e de outros professores, os quais possuem contato com o supervisor do estágio, também egresso desta faculdade, foram a confirmação necessária para a tomada final de decisão.

Os principais objetivos vinculados à realização deste estágio consistiram em adquirir conhecimentos relacionados ao exercício da profissão de Engenheiro Agrônomo, quais sejam: tecnológicos, práticos, e culturais a respeito do desenvolvimento e implementação dos atuais modelos de produção de hortaliças em sistema orgânico, com enfoque principal na busca pela melhor compreensão dos preceitos técnicos da agricultura orgânica, com perspectiva no manejo do agroecossistema, bem como em aplicações de tecnologias em ambiente protegido.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE VIAMÃO, RS

O município de Viamão está localizado a leste da capital Porto Alegre, sendo o maior em extensão territorial da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA). Com cerca de 1.497,0 Km<sup>2</sup>, representa 0,55% do território gaúcho. A população do município em 2021 foi estimada em 257.330 pessoas, correspondendo a 2,18% da população do Rio Grande do Sul (IBGE, 2020). O estágio foi realizado na sede da SEMEARES, às margens da estrada ERS-118, km 32, nº 7.200, cerca de 22,5 km de distância do Centro de Porto Alegre.

A região onde se localiza o município de Viamão possui clima subtropical úmido, classificado como Cfa, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger (WREGGE *et al.*, 2012). A precipitação anual é de aproximadamente 1.500 mm, com uma média de 94,5 a 144,2 mm por mês. As médias das temperaturas máximas mensais variam de 30,9 °C em janeiro, o período mais quente, a 19,6 °C em julho, o período mais frio. Já as médias das temperaturas mínimas mensais variam de 20,5 °C em janeiro e fevereiro, a 10 °C em julho (IRGA, 2023).

Em relação às características do solo, Viamão está localizado entre duas unidades geomorfológicas: o Planalto Uruguaio Sul-Rio-Grandense e a Planície e Terras Baixas Costeiras. De acordo com Streck *et al.* (2008), predominam na região Argissolos e Planossolos, com algumas áreas de Neossolos e Gleissolos. Na área onde foi realizado o estágio, predomina o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico, caracterizado por solos profundos, bem drenados e predominantemente arenosos.

Do ponto de vista socioeconômico, Viamão, quanto à perspectiva agropecuária, abrigava, segundo último Censo Agropecuário, 1.542 empreendimentos (IBGE, 2017), que no contexto da economia da região é tida como especializada nos ramos da rizicultura e pecuária, além de contribuir com a produção de frutas e hortaliças (STEIN, 2014).

A RMPA, onde a SEMEARES comercializa a maior parte de seus produtos, é a área mais densamente povoada do Rio Grande do Sul. A região possui característica dinâmica de complementaridade quanto aos setores de serviços, comércio, indústria e agropecuária (STEIN, 2014). De acordo com as Estimativas de População de 2020, a região abriga aproximadamente 4,4 milhões de habitantes, que representa 38,2% da população total do estado. Dos 19 municípios gaúchos com mais de 100 mil habitantes, nove estão localizados na RMPA (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA SEMEARES – VEGETAIS ORGÂNICOS

SEMEARES – Vegetais Orgânicos é uma empresa privada que atua em um nicho de mercado especializado, oferecendo produtos com alto valor agregado. A produção de hortaliças segue os princípios da agricultura orgânica e é comercializada com selo de certificação de produtos orgânicos validado pelo MAPA, obtido através de Certificação Participativa do organismo RAMA, uma associação de produtores agroecológicos da região metropolitana de Porto Alegre.

A cultura principal da SEMEARES é o tomateiro, mas a empresa também cultiva outras espécies, a exemplo de: pepino, feijão-vagem, pimentões, manjerição, morangas, cebola, alho poró, couve-flor, brócolis, repolho, batata doce, batata inglesa, aipim, quiabo, ervilha, milho doce, feijão, alface, rúcula, abobrinha italiana, aboboras, couve verde, espinafre, salsa, cebolinha, pimenta dedo de moça, pimenta biquinho, coentro, cenoura, beterraba, rabanete, melancia e berinjela.

Os tomates produzidos são predominantemente dos grupos grape, cereja e salada, cultivados com o interesse de que apresentem características mercadológicas e organolépticas distintas devido ao sistema de produção orgânico. Esses possuem maior concentração de fitoquímicos (*e.g.*, ácidos fenólicos, flavonas, flavanonas, flavonóis, estilbenóides e antocianinas), menor concentração de cádmio (Cd) e a ausência de resíduos de agrotóxicos comparados a alimentos produzidos em sistemas convencionais, alcançando maiores valores de comercialização (BARAÑSKI *et al.*, 2014).

A SEMEARES é uma empresa de base familiar, capitaneada pelo Eng. Agr. Maurício Ricardo Rech, graduado em Agronomia pela UFRGS, agregando mais cinco membros da família Rech. A empresa ainda conta com equipe de trabalhadores dedicados tanto à produção quanto à logística de beneficiamento e distribuição dos produtos, totalizando cerca de 20 colaboradores empregados. A empresa possui a unidade de produção agrícola principal, chamada UPA Sede, que abrange uma área de 6,6 ha dividida entre ambiente protegido, cultivo ao ar livre, benfeitorias e área de pastagem. Além disso, há uma segunda área arrendada de 59 ha, denominada UPA Campo das Figueiras, localizada a cerca de 7,5 km da sede, onde são realizados cultivos a campo e uma pequena criação de bubalinos.

Durante o período do estágio, a empresa possuía, na UPA Sede, cinco módulos de estufas agrícolas com telas nas laterais, algumas delas com antessalas, totalizando 8.300 m<sup>2</sup> de área protegida. As estufas possuem estrutura em arco de aço inoxidável e são cobertas com

filme plástico agrícola transparente (Figura 1a). Além disso, a Sede possui aproximadamente 2,8 ha para cultivo em ambiente aberto. No local, há um pavilhão pré-fabricado com área de 1.000 m<sup>2</sup>, utilizado para lavagem, classificação e armazenagem dos produtos produzidos nas UPAs, essa realizada tanto em temperatura ambiente como controlada em um par de câmaras frias (Figura 1b), bem como para abrigar máquinas maiores e veículos. A família Rech tem planos de estabelecer uma unidade processadora nesse mesmo pavilhão (Figura 1c).

Figura 1: Infraestrutura da UPA Sede na empresa SEMEARES: abrigo de cultivo protegido com estrutura metálica em arco e coberto por filmes plásticos (a); câmaras frias (b); vista geral do pavilhão destinado ao processamento e expedição dos produtos comercializados (c), Viamão, 2023.



Fonte: o autor (2023).

A área da Sede foi adquirida no início de 2014 e compreende 2,0 ha de um total de 6,6 ha. O restante da área foi adquirido pela empresa Irmãos D'Agostini como investimento imobiliário e está cedido à SEMEARES para utilização na produção orgânica de vegetais (RAMA, 2022). A UPA Sede está localizada às margens da RS 118, km 31, na Comunidade da Estância Grande, no município de Viamão-RS. A UPA Campo das Figueiras, por sua vez, foi arrendada por membros da família Rech em 2021 e pertence ao senhor Ilto Bernardes e sua família. Essa ampliação da área de cultivo orgânico teve como objetivo atender à crescente demanda experimentada pela assinatura de novos contratos de fornecimento pela empresa, gerar mais empregos, distribuir renda na região e fortalecer Viamão como um polo de produção de vegetais orgânicos no Estado.

Atualmente a SEMEARES figura entre os fornecedores de hortaliças orgânicas das principais redes varejistas atuantes na região metropolitana, comercializando seus produtos com marca própria em lojas da Companhia Zaffari e sob a marca da empresa Organic Way (intermediário de Viamão), nas redes: Carrefour (Atacadão, Big, Maxxi e Nacional), Unidasul (Rissul e Macromix), Asun (Leve Mais) e Bistek. Também fornece a pequenos distribuidores independentes que realizam entregas domiciliares e a comércios especializados. Além disso, a família participa semanalmente, aos sábados, de uma feira orgânica, organizada pela RAMA, na Zona Norte de Porto Alegre.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH)

O paradigma que norteou a produção agroalimentar do século XX foi limitado pela capacidade das forças produtivas existentes em fornecer alimentação suficiente para uma população mundial em rápido crescimento, bem como pelas mudanças nos hábitos de consumo de uma sociedade cada vez mais urbana e industrializada (FAVARÃO; FAVARETO, 2021). O modelo dominante pós-guerra, baseado na chamada Revolução Verde, não conseguiu solucionar o problema da fome e resultou na perda da agrobiodiversidade e do etnoconhecimento dos arrabaldes de diferentes povos e comunidades (MEDEIROS *et al.*, 2021). Além disso, criou uma dependência econômica e de recursos externos que submete os regimes agroalimentares nacionais aos interesses financeiros especulativos, principalmente dos países do Norte Global (MCMICHAEL, 2013).

A agroecologia tem se destacado como uma abordagem promissora na construção de sistemas agroalimentares sustentáveis. Ao integrar ciência, prática e movimento, a agroecologia busca transformar de maneira dialética os paradigmas atuais da agricultura convencional, direcionando esforços para promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica no meio rural (MASSON; ARL; WUERGES, 2019). Nesse contexto, surgem práticas específicas que se mostram fundamentais para alcançar esses objetivos, destacando-se o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH).

A produção extensiva em monocultura, transformando as paisagens complexas em sistemas altamente simplificados, ao ponto de serem estrutural e funcionalmente muito diferentes dos ecossistemas naturais suprime a agrobiodiversidade, favorece o surgimento de pragas e doenças, aumenta o uso de insumos e não promove o consumo racional de água. Essas práticas, arraigadas nas tradições culturais dos agricultores familiares, são superadas por um processo educativo que consiste na criação e recriação de conhecimentos, observados sob a perspectiva da materialidade dialógica, conforme proposto por Paulo Freire (MASSON; ARL; WUERGES, 2019).

A agricultura orgânica teve suas bases epistemológicas desenvolvidas entre 1925 e 1930, através dos estudos realizados pelo inglês Albert Howard, que enfatizou a importância da matéria orgânica (MO) nos processos produtivos e demonstrou que o solo não deve ser considerado apenas como um conjunto de substâncias, seguindo a tendência da química analítica (HOWARD; CLE, 1950). Nessa perspectiva, ressaltou que o solo abriga uma série

de processos vivos e dinâmicos essenciais para a saúde das plantas (ALCANTARA *et al.*, 2007). Já os processos de transição cultural são históricos e envolvem mudanças a partir de condições prévias específicas, tornando-os irrepetíveis em outros contextos. Essas transições ocorrem ao longo do tempo e são caracterizadas por crises fundamentais, que levam os agentes sociais a abrirem-se para novas perspectivas e questionamentos (ARL; CHRISTOFFOLI; FAYAD, 2019). Portanto, a experiência do SPDH assume a condução de dois eixos interdependentes em complementariedade: o técnico-científico e o político-pedagógico.

O desenvolvimento do SPDH como práxis na região Sul do Brasil teve como relevante processo histórico fundante a problemática enfrentada, no final dos anos 1990, por produtores da região de Caçador, Santa Catarina (SC), onde o excesso de dívidas advindas do custeio necessário ao desenvolvimento da agricultura convencional suplantou, em anos subsequentes, o valor alcançado pela comercialização dos produtos. A luta pela anistia das incumbências bancárias expôs a necessidade da promoção de um novo sistema de produção em contraponto ao modelo convencional baseado em um pacote tecnológico alienante da relação homem-natureza, porém simplificado e competitivo. Justamente em uma crise que comprometeu esta competitividade que permitiu ser proposta a construção coletiva de um novo sistema, com foco na redução da dependência externa, dos custos de produção, do uso de agrotóxicos e adubos solúveis, pretendendo ainda melhorar a produtividade das culturas (MASSON; ARL; WUERGES, 2019).

Articulações entre organizações da sociedade civil, como o Sindicato dos Trabalhadores Rurais local (Sitruc), a Federação dos Agricultores da Agricultura Familiar da região Sul (Fetrafsul) e entidades da extensão rural, como a Estação Experimental da Epagri de Caçador (EECaçador), bem como de agentes da educação popular e da pesquisa, buscaram responder à grave inviabilização econômica do modelo de *status quo* vigente com uma proposta técnica e político-pedagógica de transição agroecológica, iniciando pela cultura do tomate na região do Contestado. Ao longo dos últimos 20 anos, tem alcançado diversas culturas de hortaliças em outras regiões do Brasil, com destaque para a produção do tomate tipo indústria na região do Cerrado (MASSON; ARL; WUERGES, 2019; VIEIRA *et al.*, 2022;).

Os aspectos históricos que fundamentaram a trajetória da luta na busca da adoção de modelos agroecológicos em desfavor àquele proposto pela agricultura convencional, caracterizada pela imposição do pacote tecnológico da chamada revolução verde, concebida à luz do pós-guerra, da doutrina Truman e do plano Marshall (MAZON, 2015), tiveram papel

fundamental para suportar a gênese da proposta do SPDH, enquanto práxis pelos agentes dessas transformações para além da ótica da agricultura familiar, mesmo que ao custo de menores avanços no eixo político-pedagógico, sobretudo em relação à autonomia e ao empoderamento dos agricultores (MASSON; ARL; WUERGES, 2019). Ao passo que, em um primeiro momento, o agricultor inserido no sistema econômico vigente como um empreendedor e a agricultura dada a missão da salvação dos famintos, a lógica da financeirização dos mercados promoveu a concentração econômica e ao agricultor familiar à própria condição de faminto (MAZON, 2015), enquanto refém do imediatismo da relação de compra de insumos com a obtenção de resultados positivos.

Foi compreendido que um equívoco fundamental no modelo convencional é a superadubação das lavouras no início do ciclo produtivo, o que resulta em desperdício de nutrientes no solo e na criação de plantas doentes. Essas plantas, por sua vez, dependem de pulverizações químicas para sobreviver e produzir. Por outro lado, plantas que não são superalimentadas, mas também não sofrem de fome nos momentos cruciais de seu desenvolvimento, são mais saudáveis. No entanto, alcançar esse equilíbrio e detalhe nos cultivos agroecológicos é desafiador, devido à solubilização dinâmica e difícil de ser controlada dos compostos orgânicos, que pode levar a perdas e excessos (MASSON; ARL; WUERGES, 2019).

O SPDH possui como base técnico-científica a promoção da saúde das plantas, buscando reduzir estresses e nutrir as plantas de acordo com as taxas diárias de absorção de nutrientes (TDA) observadas. O uso de plantas de cobertura, tanto solteiras quanto consorciadas, em combinação com o seu posterior acamamento com rolo-faca promovem a ciclagem de nutrientes do agroecossistema, protegem a superfície do solo, previnem a erosão e favorecem a formação de agregados no solo (NICHOLLS *et al.*, 2019). Dentro do plano de manejo da rotação de culturas e criações é preconizada a produção mínima de 10 Mg de massa seca por hectare ao ano, com o manejo da adubação verde por acamamento formando uma espécie de tapete sobre o solo, desfavorável ao surgimento de plantas espontâneas em momentos indesejados (SCHIMITT *et al.*, 2019).

Em última instância, o aumento do teor do componente MO no solo é favorecido por estes processos que logram redução nas perdas de solo em torno de 70%; na economia de água em culturas irrigadas em até 30%; permite a redução de custos na mecanização em até 75%, bem como a regulação térmica proporcionada pela palhada reduz extremos de temperatura em até 10°C na superfície do solo (EMBRAPA, 2013).

No processo de transição do SPDH, são propostos os seguintes passos: primeiramente, restrito o preparo do solo apenas à linha de plantio e aumentada a eficiência no uso de insumos, com especial atenção à nutrição das plantas de acordo com a TDA, visando reduzir estresses abióticos e bióticos, o que, por consequência, leva à redução e até mesmo à eliminação do uso de adubos altamente solúveis e agrotóxicos, o que reduz a dependência externa e favorece a preservação ambiental. Em seguida, é proposto o uso de compostos orgânicos combinados com microrganismos promotores de crescimento e benéficos à saúde da planta e da produção animal, majorando o grau de autonomia do sistema (NICHOLLS *et al.*, 2019).

Cabe ressaltar que a metodologia do SPDH não fora concebida especificamente para o cultivo agroecológico ou orgânico, constituindo em sua gênese como um modelo de transição para agroecossistemas fundamentado no uso racionalizado dos adubos solúveis, focado na saúde da planta. Consiste em um cenário desafiador, enquanto pesquisa geradora de tecnologia, a transição para completa independência do uso destes fertilizantes. Através de um processo de construção participativa, os agentes envolvidos com a metodologia, de forma horizontal e ao longo do tempo, vêm edificando um arcabouço epistemológico conjunto que combina conhecimento científico, conhecimento prático e saberes locais (ARL; CHRISTOFFOLI; FAYAD, 2019).

Para completar a implementação do SPDH, é necessário redesenhar os sistemas produtivos, promovendo a diversificação por meio de planejamento de rotação de culturas comerciais, adoção de adubos verdes e implementação do Pastoreio Racional Voisin (PRV), evoluindo para a introdução do componente arbóreo (sistemas agrossilvipastoris). O SPDH considera que hortaliças, em geral, não proporcionam resíduos de palhada em quantidade adequada à manutenção do sistema, razão pela qual se faz necessária a inclusão de plantas de cobertura na sucessão de cultivos. Por fim, o estágio mais avançado do redesenho da propriedade consiste na adoção de sistemas agroflorestais (SAFs), recuperação de florestas e criação de corredores ecológicos. Essas transformações visam não apenas substituir insumos, mas também promover a integração de relações ecológicas que transformam a estrutura e a função dos agroecossistemas, estimulando interações benéficas que resultam em fertilidade do solo, ciclagem de nutrientes, regulação de pragas e doenças, bem como serviços ecossistêmicos, como a polinização e o controle biológico exercido por inimigos naturais (NICHOLLS *et al.*, 2019).

Um dos principais fatores que afetam o desempenho de produtividade de hortaliças é a presença indesejada de plantas espontâneas que concorrem por luz, água e nutrientes. O grau de interferência sobre as culturas é ligado a fatores que dependem da própria cultura, da comunidade infestante, do ambiente e do período em que ocorrem estas interações (PITELLI, 1985 *apud* SOARES *et al.*, 2010). A cultura do pimentão (*Capsicum annuum*), acompanhada durante este estágio, depende, entre outros fatores, do controle das populações de plantas espontâneas, que causam efeitos negativos na produtividade, devendo-se realizar práticas culturais que promovam o controle desta convivência.

Sistemas de preparo reduzido do solo, a exemplo do preconizado no SPDH, conferem vantagens a essa operação que consiste em roçadas entre as linhas de plantio, resultando em menores necessidades da repetição destas atividades em relação ao sistema convencional, marcado pelo revolvimento e exposição do solo, dado por modificações nos períodos críticos para a interferência promovidos pela mitigação da emergência de espontâneas na presença da barreira física propiciada pela palhada (CUNHA *et al.*, 2015).

## 5. ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o estágio curricular obrigatório na empresa SEMEARES - Vegetais Orgânicos, que ocorreu entre o final de 2022 a maio de 2023, ao longo do semestre letivo e seus períodos de recesso, foram realizadas diversas atividades sob a orientação e supervisão do engenheiro agrônomo Maurício Ricardo Rech, diretor da empresa. Nos momentos iniciais do estágio foram apresentadas as áreas de produção, equipes de trabalho e as funções desempenhadas no empreendimento.

As principais atribuições desempenhadas durante o estágio incluíram o acompanhamento do desenvolvimento das espécies cultivadas, a identificação de problemas fitossanitários, as amostragens de solo para análise química, o auxílio à manutenção da infraestrutura e todas as práticas relacionadas ao processamento de hortaliças para comercialização. Isso incluiu atividades como higienização, embalagem, pesagem, etiquetagem, separação e paletização dos produtos para expedição. As atividades mais importantes serão detalhadas no presente trabalho.

### 5.1. Cultura do pimentão em SPDH

A principal atividade realizada durante o estágio foi o acompanhamento da produção de pimentão (*Capsicum annuum*) em uma gleba, que comporta um experimento já em andamento, em Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH). O objetivo foi avaliar o potencial desse sistema, sob viés orgânico de produção, na propriedade. A área do experimento abrange aproximadamente 4.700 m<sup>2</sup> (Figura 2a, b).

Figura 2: Área destinada ao experimento em SPDH na UPA Sede da empresa SEMEARES: projeção de imagem de satélite com destaque à gleba destinada ao experimento (a); foto panorâmica da área de produção em fase final de colheita (b). Viamão, 2023.



Fonte: (a) adaptado de Google Earth Pro (2023); (b) o autor (2023).

Para a implementação do SPDH na parcela, foi feita a semeadura de centeio (*Secale cereale*), como planta de cobertura, no dia 27 de julho de 2022, com a operação de acamamento realizado por equipamento rolo-faca em 2 de novembro do mesmo ano. Porém o rendimento foi muito abaixo do preconizado de 10 Mg.ha<sup>-1</sup>, sendo estimada a produção equivalente de 2,7 Mg de massa seca por ha. O supervisor atribuiu a baixa produção de matéria seca (MS) ao ciclo muito curto da cultura, com rápido florescimento, enfrentado por atraso na semeadura, motivado pelo alongamento do período da colheita anterior de brassicáceas que eram produzidas no local.

Foram implantadas as variedades de pimentão Herculano, do tipo retangular amarelo, resistente aos vírus PVY (*Potato virus Y*), PepYMV (*Pepper yellow mosaic virus*) e ToMV (*Tomato mosaic virus*); Jaguariúna, do tipo retangular vermelho, resistente ao PVY, PepYMV e ao TMV (*Tobacco mosaic virus*) e Tiberius, um pimentão cônico verde e com resistência ao PVY e ao TMV. Essas variedades de pimentão são apropriadas para cultivos a campo e possuem atributos de rusticidade e vigor elevado, com ciclos de 80-160 dias após transplante. Todas as mudas foram produzidas de forma convencional pelo viveiro Sítio Vida Nova a partir de sementes adquiridas pelo produtor junto à empresa Feltrin Sementes. O plantio do pimentão foi realizado em linhas simples com espaçamento entre plantas de 30 cm e entrelinhas de 1,5 m, perfazendo uma densidade equivalente de cerca de 22.000 plantas.ha<sup>-1</sup>.

Nessa área, estão em curso experimentos realizados em parceria com a professora Tatiana da Silva Duarte e com a bolsista de extensão Kimberley Roberta Follador, do Departamento de Horticultura e Silvicultura da UFRGS. Esses foram focados na degradação da palhada e na produtividade nesse sistema de produção. Durante o estágio, uma das práticas realizadas foi a condução e monitoramento das atividades relacionadas aos experimentos.

O experimento que buscou determinar a taxa de degradação da palhada sobre a superfície do solo foi empreendido no início do período de estágio. Sob a orientação do Eng. Agr. Maurício Rech, foi determinada uma linha do cultivo de pimentão para a inserção de um conjunto de amostras de palha de centeio ao longo de seu comprimento (Figura 3a). As amostras foram embaladas em envelopes costurados de telas de nylon do tipo mosquiteiro, contendo 10 g cada da mesma palha de centeio que compõe a palhada (Figura 3b) e dispostas em contato com a superfície do solo no dia 15 de dezembro de 2022. As coletas e envios foram efetuados em um período de 10 semanas, entre janeiro e março de 2023, sendo retiradas da linha cinco amostras aleatórias com intervalos a cada quinzena. Os materiais foram enviados ao DHS-UFRGS para serem secados, pesados e terem seus dados tabulados.

Figura 3: Experimento sobre degradação da palhada: linha de cultivo de pimentão selecionada para o experimento (a); envelopes de tela contendo 10 g de palha de centeio cada (b), Viamão, 2023.



Fonte: o autor (2023).

Após a implantação da cultura, foi prática do estágio o acompanhamento da instalação e a realização da manutenção do sistema de irrigação por gotejamento, buscando identificar pontos de escape de água e entupimentos ao longo das fitas gotejadoras. Esse equipamento garantiu a sobrevivência da cultura a campo, mesmo durante a estiagem ocorrida nos meses de janeiro e fevereiro de 2023, apesar de alguns entraves, como entupimentos e falhas em conexões que comprometeram o pleno desenvolvimento de algumas plantas.

Outro experimento, realizado em parceria com a prof<sup>a</sup> Tatiana (DHS - UFRGS), teve como objetivo avaliar a produtividade inicial do pimentão em SPDH por meio da avaliação do peso dos frutos de padrão comercial obtidos na área. Foram delimitadas cinco amostras aleatórias e representativas da área, com três plantas cada, identificadas com o auxílio de hastes e fitas de demarcação (Figura 4a), para sinalizar às equipes de colheita que essas plantas seriam colhidas de forma segregada das demais plantas da área. A cada 21 dias, todos os frutos das plantas de cada amostra foram colhidos, classificados como comerciais ou não comerciais com base nos contratos de fornecimento vigentes e pesados (Figura 4b).

Figura 4: Plantas demarcadas com fitas laranjas para evitar colheita durante experimento (a); pimentões classificados com valor comercial separados para pesagem (b), Viamão, 2023.



Fonte: o autor (2023).

Durante o desenvolvimento da atividade produtiva, ocorreram adversidades, especialmente devido a eventos climáticos severos, como a ocorrência de um temporal com fortes ventos que causou danos em várias plantas do experimento, além do entupimento de fitas gotejadoras, que acabou comprometendo uma das linhas de cultivo em um momento de altas temperaturas e ausência prolongada de chuvas.

## 5.2. Cultura do tomate e pimentão em ambiente protegido

Durante o estágio, também foram desenvolvidas atividades na área de produção de tomates (*Solanum lycopersicum*) em ambiente protegido. Esse cultivo ocupa cerca de 75% de um módulo de estufas de aproximadamente 2.400 m<sup>2</sup>, com os outros 25% sendo destinado ao cultivo de pimentões doces do tipo *snack* das variedades Minueto, Yellow Zuppa e Orange Tarta, adquiridas as sementes da empresa Rijk Zwaan, com mudas produzidas sob encomenda pelo viveiro Sítio Vida Nova. Os cultivos seguiram um sistema de produção orgânico, porém sem a utilização da metodologia do SPDH, sendo marcados sobretudo pela prática do revolvimento da camada de cobertura do solo da área.

O preparo do solo da área foi realizado pelos tratoristas, utilizando enxadas rotativas para descompactação, pois apresentava uma quantidade elevada de torrões antes da introdução das mudas. Esse apresenta o horizonte A de característica altamente antropizada por ser um solo construído com material proveniente da ampliação de um açude e da capacidade dos reservatórios de armazenamento de água pluvial.

Foram realizadas duas amostragens de solo, da camada de 0-20 cm, com o auxílio de um trado mecânico. Cada amostra foi dividida em 20 subamostras aleatórias, obtidas em zigue-zague, representativas da área que foi seccionada em duas glebas. As amostras foram enviadas para análise química de solo no laboratório Agrolab - Laboratório de Análises Ambientais, em Viamão, e os laudos de análise (Anexo A) foram interpretados em conjunto com o supervisor do estágio, Eng. Agr. Maurício Rech, para definição da adubação de acordo com o Manual de Calagem e Adubação para os estados do RS e de SC (SBCS, 2016).

Os resultados da análise revelaram baixo teor de MO nas glebas, entre 1,4% e 1,7%, e altos teores de potássio (K), entre 246 mg.dm<sup>-3</sup> e 362 mg.dm<sup>-3</sup>, e de enxofre (S), chegando a 54,2 mg.dm<sup>-3</sup>. O pH e o índice SMP indicaram não haver necessidade de calagem para a cultura na área (SBCS, 2016). Conforme informado pelo supervisor, foi realizada no ano anterior uma aplicação equivalente para a área de 10 Mg.ha<sup>-1</sup> de esterco de gado curtido, com

propriedades alegadas de 2,5% de nitrogênio (N) e 65% de MS, e optou-se por realizar uma nova aplicação, 30 dias antes do transplante das mudas, de 10 Mg.ha<sup>-1</sup> de esterco de gado curtido em cobertura e sua incorporação com enxada rotativa.

As mudas de tomate também foram produzidas pelo viveiro Sítio Vida Nova, compostas das variedades do tipo grape: Mini Flavus, de cor amarela e Luan, vermelho; do tipo cereja Cascade e também a variedade Runner, do tipo salada. Todos esses comercializados pela Feltrin Sementes, germinados e posteriormente enxertados sobre porta-enxertos da variedade Enpower, da Nunhems/BASF, pelo viveiro contratado com o objetivo de conferir alto vigor e uniformidade e a possível reutilização da área. As variedades apresentam resistência a nematoides, ToMV, *Verticillium* e *Fusarium* tipos 1, 2 e 3. Após a entrega das mudas enxertadas, essas foram transplantadas manualmente em linhas no sentido norte-sul, com espaçamento de 25 cm entre cada planta na linha e 1 m entrelinhas.

Após o transplante das mudas, a colocação dos tutores em bambu e a instalação das tubulações do sistema de irrigação por gotejamento, foram instalados dois extratores de solução do solo, um a 20 cm e outro a 40 cm de profundidade (Figura 5a), com o auxílio de um trado manual, para monitorar a solução do solo ao longo do período do estágio. Além das medições regulares, foi realizada a manutenção e calibração dos medidores de pH e condutividade elétrica (EC) (Figura 5b), utilizando novos eletrodos e soluções de calibração adquiridas pelo produtor.

Os resultados obtidos foram tabulados e enviados ao supervisor, auxiliando-o na tomada de decisões relacionadas à complementação da nutrição, que nessa cultura é realizado por meio da injeção de biofertilizante líquido à base de esterco bovino curtido e fervido produzido *in situ* no sistema de irrigação por gotejamento (Figura 5c).

Figura 5: Análise e manutenção da fertilidade em ambiente protegido: extratores de solução de solo na linha de plantio (a); medidores de valores de pH e condutividade elétrica da solução do solo (b); tonéis utilizados para a fervura de esterco bovino durante produção *in situ* de biofertilizante (c), Viamão, 2023.



Fonte: o autor (2023).

O controle da ocorrência de pragas e de doenças foi efetuado mediante exame visual do agente, inseto ou patógeno. Devido a ataques anteriores de traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), relatados pelo supervisor, armadilhas atrativas baseadas em feromônios foram instaladas para monitoramento e controle do inseto (Figura 6a). Além disso, foram observados, pela primeira vez na área, conforme o supervisor, pontos de ocorrência de murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), que, apesar do uso de mudas enxertadas sobre porta enxerto que apresentam resistência a diversos patógenos, não incluem o causador dessa doença.

Foram identificados algumas plantas com ocorrência de ácaros vermelhos (*Tetranychus urticae*) em estágio inicial de infestação, que se manteve sob controle em virtude da pulverização de produtos biológicos (bioinsumos) permitidos para a utilização na agricultura orgânica certificada. Dentre eles, os produzidos à base dos fungos entomopatológicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* aplicados em conjunto com a mistura de um adjuvante não-iônico, aumentado a capacidade translaminar e de adesão da calda.

Para a aplicação desses produtos foi utilizado um pulverizador agrícola adaptado para seu uso com mangueiras posicionado na área externa contígua às estruturas de cultivo protegido (Figura 6b). O uso destes fungos visivelmente afetou negativamente as populações das pragas sob cultivo protegido, reduzindo os danos provocados por esses às plantas.

Na cultura de pimentão doce (*Capsicum annuum*), sob a mesma área em ambiente protegido, observou-se a ocorrência de afídeos identificados como sendo da espécie *Myzus persicae*, concentrando os principais focos sobretudo em plantas espontâneas como a serralha (*Sonchus oleraceus*) (Figura 6c). Os ataques dessa praga acabaram levando à menor produtividade e à necessidade de higienização dos frutos mais trabalhosa, a fim de retirar a fumagina formada a partir dos excrementos dos insetos. (Figura 6d).

Figura 6: Problemas fitossanitários na área de cultivo protegido: Armadilha atrativa com feromônios para *Tuta absoluta* (a); pulverizador para aplicação de bioinsumos no interior da estufa (b); *Myzus persicae* sobre *Sonchus oleraceus* espontânea (c); Pimentão afetado por afídeos com a presença de fumagina em folhas e frutos, lindeiro a cultura do tomate (d). Viamão, 2023.



Fonte: o autor (2023).

### 5.3. Olericultura a campo

As atividades realizadas nas áreas de cultivo de alface (*Lactuca sativa*) (Figura 7a) e couve-folha (*Brassica oleracea*) incluíram o monitoramento de ataques de insetos, como formigas (*Atta sp.*) (Figura 7b) e trips (*Frankliniella shultzei*). Além disso, foi realizada a manutenção do sistema de irrigação por aspersão, verificando conexões avariadas, vazamentos e a substituição de anéis de vedação danificados.

Todas essas atividades foram realizadas em colaboração com o Sr. Eroaldo dos Santos, trabalhador responsável pelas culturas de folhosas. Na propriedade, ele desempenha todas as operações necessárias ao estabelecimento dos plantios, o controle da irrigação e a colheita dos vegetais no momento apropriado para a comercialização (Figura 7c).

Figura 7: Áreas de outros cultivos e manejo de plantio: área de cultivo de variedades de alface (*Lactuca sativa*) (a); identificação de ninho de formiga-cortadeira (*Atta sp.*) (b); instalação de *mulching* plástico em preparação para plantio de alface (c). Viamão, 2023



Fonte: o autor (2023).

#### 5.4. Pós-colheita, armazenagem e expedição

No pavilhão existente na UPA Sede, as atividades de pós-colheita, armazenagem e expedição são realizadas com cuidado, organização e dedicação pela equipe de sete trabalhadoras. Essas etapas são essenciais para garantir a qualidade e a comercialização dos alimentos colhidos.

Após a colheita, as trabalhadoras recebem os vegetais das lavouras e iniciam o processo de manejo pós-colheita. Isso envolve a limpeza minuciosa dos produtos, em primeiro momento com água corrente, removendo resíduos e garantindo que estejam livres de impurezas e insetos. As folhosas são imersas em recipiente com água. Em seguida, os produtos são classificados de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos em acordo com os contratos firmados com cada cliente, efetuando a separação de cada alimento por tamanho, formato e aparência.

Após a classificação, os vegetais são pesados, garantindo que cada embalagem contenha a quantidade adequada de produto. Em seguida, são embalados (Figura 8a), utilizando materiais apropriados para proteger e preservar a frescura dos vegetais durante o transporte e armazenamento, como as bandejas de papelão que agregam valor ao produto comercializado.

Durante o processo de embalagem, também é realizada a etiquetagem dos produtos, incluindo informações como o nome vulgar da espécie, data de colheita e origem. Tudo organizado por sistema de gestão de estoques e fluxos logísticos desenvolvido pela empresa *Pari Passu*, possibilitando a impressão de identificação nos padrões de código de barras e bidimensional (*QR code*). Essas etiquetas fornecem aos consumidores informações importantes e garantem a rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia de suprimentos (Figura 8b).

Após serem embalados e etiquetados, os vegetais são armazenados em locais apropriados, com temperatura e umidade controladas em câmara fria, quando necessário, garantindo a qualidade e durabilidade (*shelf-life*) dos produtos.

Por fim, as trabalhadoras preparam os produtos para a expedição, realizando a organização e o carregamento dos vegetais nos veículos que serão utilizados no transporte. Cuidados especiais são tomados para evitar danos durante o processo de carga e garantir que os produtos cheguem aos seus destinos em perfeitas condições (Figura 8c).

Durante a realização do estágio, devido a um aumento na demanda do empreendimento, foram executadas todas as tarefas também realizadas pelas trabalhadoras. A atenção e o cuidado são essenciais para garantir a eficiência dos processos, o cumprimento dos pedidos com exatidão e garantir que os produtos colhidos mantenham a alta qualidade com que saem das lavouras e cheguem aos consumidores de forma fresca, saudável e segura.

Figura 8: Processo de embalagem de hortaliças: embalagem de alface com filme de polietileno em bandeja de papelão (a); etiqueta contendo informações sobre o produto e sua rastreabilidade (b); produtos separados para expedição (c). Viamão, 2023.



Fonte: o autor (2023).

### 5.5. Reunião da Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana (RAMA)

Dentre as atividades realizadas durante a realização do estágio, atendeu-se ao convite do supervisor para acompanhá-lo na reunião mensal da OPAC RAMA, ocorrida no dia 25 de abril de 2023, onde o mesmo desempenha atualmente o papel de secretário-geral.

A reunião foi realizada na Granja Lia, Zona Sul de Porto Alegre, e contou com a presença de produtores de vegetais em sistemas orgânicos de produção, feirantes e representantes de agroindústrias familiares, bem como do Secretário municipal de Governança Local e Coordenação Política de Porto Alegre, Cássio Trogildo. Na reunião, entre outros temas, foi discutido com os presentes um projeto de lei proposto por sua pasta que tem como objetivo regulamentar a realização de feiras ecológicas no município de Porto Alegre (Figura 9).

Figura 9: Reunião do grupo Rama realizada na Granja Lia, Lami, Porto Alegre, 2023.



Fonte: Adriana Corrêa – PMPA/SMGOV (2023).

Após longas discussões entre os participantes da reunião, foram debatidas alterações no texto da minuta apresentada pelo secretário. A proposta de legislação específica para os sete espaços públicos destinados à comercialização de produtos orgânicos com certificação já havia sido discutida em outras três oportunidades. O texto foi revisado a partir de contribuições que foram recebidas em reunião realizada no Centro Agrícola Demonstrativo (CAD-Smgov), em 14 de março, com a presença de representantes do Conselho de Feiras (CFEMPOA). Outras sugestões de modificação no teor do texto foram propostas pelos presentes.

Foi percebido o evidente conflito de interesses entre produtores, comerciantes e o poder público em relação ao conteúdo do texto do projeto de lei, sobretudo naqueles temas que tratam da comercialização por intermediários de outros produtos nas feiras e o eventual desvio de finalidade que por ventura possa ocorrer, bem como a reticência do secretário em aceitar proposições dos representantes do CFEMPOA.

## 6. DISCUSSÃO

A crescente demanda por produtos naturais e orgânicos, impulsionada pela busca por saúde e bem-estar, reflete uma tendência global no mercado. Além disso, há uma crescente desconfiança em relação à indústria moderna devido ao aumento da manipulação de produtos químicos persistentes no meio ambiente, que apresentam sérias consequências para a saúde humana e os ecossistemas naturais (FAVARÃO; FAVARETO, 2021; ).

É fundamental compreender as dinâmicas entre produção e consumo, os benefícios e diferenças entre agricultura convencional e orgânica, a certificação, os selos de qualidade, a identificação e a institucionalização de valores de mercado. Essas transformações estão promovendo mudanças nas formas de interação com o ambiente, nos métodos de produção, processamento e consumo de alimentos, levando a um paradigma da sustentabilidade, uma abordagem que busca conciliar o desenvolvimento humano com a conservação dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente, garantindo a qualidade de vida das gerações presentes e futuras (SOUZA *et al.*, 2009).

A empresa SEMEARES tem por finalidade a comercialização de hortaliças produzidas sob o sistema orgânico de produção. Em busca de agregar novas práticas produtivas que confirmem sustentabilidade econômica, social e ambiental, foi separada uma parcela da área de produção para a realização de um experimento aplicando os conhecimentos e metodologias para o SPDH desenvolvidas junto a comunidades de agricultores de SC em parceria com técnicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC (Epagri). A aplicação do SPDH na propriedade tem o acompanhamento de grupo de pesquisa do DHS-UFRGS.

A metodologia aplicada em cada caso necessita acompanhar as particularidades de cada contexto com base na materialidade, fazendo com que seu percurso se ajuste à realidade observada. Isto posto, a busca da lucratividade é fator determinante do sucesso empresarial e ao ponto em que se observa a tomada estratégica de decisão ao iniciar uma transição para um outro modelo de maior eficiência dos processos produtivos (MASSON; ARL; WUERGES, 2019), a empresa objetiva a mitigação dos custos de produção, aumentando as margens de lucro obtidas na comercialização e promovendo assim a hígidez econômica da operação.

O fato da produção ser estabelecida de acordo com os preceitos da agricultura orgânica certificada obsta a utilização de determinados fertilizantes minerais solúveis. Em consequência disso, a TDA estabelecida para cada cultura pode enfrentar restrições na aplicação adequada de nutrientes, considerando aqueles permitidos pela legislação concernente à produção orgânica no Brasil (BRASIL, 2021). O produtor relata que as

principais dificuldades se dão quando da necessidade de aplicação de N, tendo em vista que os compostos orgânicos são, em sua maioria, de composição variada de nutrientes.

Como alternativa ao uso de adubação altamente solúvel é realizado na propriedade o incremento da fertilidade com a aplicação de biofertilizantes com maiores taxas de N, como o produzido *in situ* a base de esterco bovino curtido e fervido em água, de acordo com o Plano de Manejo Orgânico da UPA produzido pela OPAC RAMA (RAMA, 2022). O esterco bovino apresenta fácil fermentação e já vem inoculado com bactérias decompositoras eficientes (WEINGÄRTNER; ALDRIGHI; PERERA, 2006).

Durante a época do início do estágio, as mudas de pimentão já haviam sido implantadas na área do experimento em SPDH com o objetivo de comercializar a hortaliça ainda verde. Devido a problemas no cumprimento do cronograma previsto da implantação das plantas de cobertura, a quantidade de palhada obtida, equivalente a  $2,7 \text{ Mg.ha}^{-1}$ , mostrou-se insuficiente para prevenir a emergência de plantas espontâneas, sendo que o preconizado pelo SPDH é o acúmulo mínimo anual de  $10 \text{ Mg.ha}^{-1}$  de massa seca (MASSON; ARL; WUERGES, 2019). A equipe realizou mais roçadas nas entrelinhas visando diminuir a competição com as plantas espontâneas e eliminações manuais de populações localizadas de plantas espontâneas, como o caruru (*Amaranthus viridis*) e, principalmente, a corda-de-viola (*Ipomoea acuminata*).

Esse baixo acúmulo de fitomassa foi considerado o principal fator de insucesso para a implantação efetiva do SPDH na área neste momento, já que a composição de uma camada insuficientemente espessa de palhada não impediu a emergência de plantas espontâneas desde o momento do estabelecimento da cultura (VOLL *et al.*, 2001). A prática das roçadas realizadas no entrelinhas acabou aumentando os custos com material e pessoal, além de promover o descobrimento do solo das entrelinhas pela amontoa posterior ao corte do material seco proveniente dessas sobre a quantidade inicial de palhada já presente nas linhas, bem como uma menor resiliência da palha que sofreu o processo de corte em detrimento do acamamento.

O experimento sobre a degradação da palhada foi afetado significativamente pelo efeito desse descobrimento do solo nas entrelinhas. Mesmo não havendo sido realizado a roçada pela equipe na linha do experimento, as entrelinhas adjacentes ficaram com o solo descoberto durante período de precipitação intensa. Como os envelopes contendo a palha foram dispostos sob a palhada e sobre a superfície do solo, aliado a uma ocorrência de alta pluviosidade concentrada em curto espaço de tempo na metade do decurso do experimento,

levou a um escoamento superficial significativo de solo e algumas amostras ficaram soterradas, inviabilizando a determinação do peso resultante nos materiais, restando inconclusivos os resultados obtidos.

A cultura, apesar de que em um primeiro período sofreu competição pela emergência de plantas espontâneas, após a intervenção da equipe de trabalhadores que realizou roçada, arranquio de espontâneas e o tutoramento das plantas, passou a apresentar evolução satisfatória, não sofrendo com pragas e doenças ao longo do seu desenvolvimento, tampouco sofrendo comprometimento em virtude de competição com as plantas espontâneas. O período crítico de prevenção à interferência por plantas espontâneas na cultura do pimentão sob sistema de plantio direto foi estimado por Cunha *et al.* (2015) de 19 a 95 dias após transplante (DAT).

Outro experimento acompanhado realizado pelo mesmo grupo de pesquisa que teve o objetivo de avaliar a produtividade do sistema resultou em distintos valores de produtividade entre as plantas (Tabela 1). Esses valores diferenciados possivelmente se deram em virtude de vários fatores, por exemplo, as distintas tolerâncias aos estresses hídricos e de salinidade entre as variedades cultivadas, em uma situação de verão quente e com prolongados períodos de estiagem (BARROS *et al.*, 2021). Algumas das linhas de cultivo também sofreram com o mal funcionamento da fita gotejadora durante momento crítico do desenvolvimento e de temperaturas extremas, não sendo percebido em um primeiro momento mas resultando no baixo desenvolvimento inicial de algumas plantas posicionadas além da zona de bloqueio da tubulação, entre elas a Amostra 4 da variedade Herculano, que estava entre as plantas amostradas. Assim, durante o processo foi considerada a substituição de um conjunto de fitas gotejadoras por efeito do desgaste de sucessivos usos.

Tabela 1. Massa de frutos comerciais (VC) e não comercial (NC) no experimento em SPDH na cultura do pimentão (*Capsicum annuum*) na empresa SEMEARES. Viamão, 2023.

Data da amostragem	Massa média de frutos por planta ( <b>gramas</b> )									
	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3		Amostra 4		Amostra 5	
	Var. Tiberius		Var. Tiberius		Var. Jaguariúna		Var. Herculano		Var. Herculano	
	VC	NC	VC	NC	VC	NC	VC	NC	VC	NC
16 fev. 2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09 mar. 2023	910	-	560	36	580	206	179	54	627	116
05 abr. 2023	450	50	550	47	313	40	384	30	370	34
26 abr. 2023	-	115	-	67	-	38	-	14	-	67

Total por planta	1.360	165	1.210	150	893	284	563	98	997	217
------------------	-------	-----	-------	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

Fonte: o autor.

Durante a condução se deu a ação de um evento climático extremo de tempestade que também afetou a determinação de resultados deste outro experimento. Por efeitos de fortes ventos muitas plantas da cultura sofreram quebras, sobretudo aquelas que perpassavam a altura do tutoramento realizado, como no caso da Amostra 3, da variedade Jaguariúna, que gerou uma quantidade significativa de frutos sem valor comercial, ocasionado pelo rompimento e tombamento dos patamares superiores das plantas. Foi sugerido que, nos próximos cultivos, o tutoramento avance até estes patamares mais altos, passando de 80 para 120 cm. (EMBRAPA, 1980)

Isto posto, a última colheita dos frutos prevista para 26 de abril de 2023 não foi realizada em função da finalização antecipada do cultivo para a preparação da área para uma nova implementação do sistema. O supervisor manifestou que uma abertura de trincheira para análise do perfil de solo realizada nesse período revelou uma zona de compactação, ao passo que pretende realizar as operações de subsolagem, aração e gradagem, e então realizar nova semeadura de aveia-preta (*Avena sativa*) e ervilhaca (*Vicia cracca*), para então, posteriormente, prosseguir com uma nova implantação na área com cucurbitáceas em SPDH.

Portanto, a adaptação da metodologia do SPDH para a realidade enfrentada no cotidiano da SEMEARES pôde estar sendo construída graças à diversificação de sua produção e da eficiência obtida na comercialização, que propicia margem econômica para sustentar as eventualidades inerentes ao desenvolvimento de um modelo que visa uma menor utilização de recursos e mesmo que, em um primeiro momento não alcance uma produtividade desejada.

Sendo assim, mantém-se o produtor interessado em prosseguir com a aplicação dessa metodologia, pois vislumbra a viabilidade do sistema na propriedade (MASSON; ARL; WUERGES, 2019) e que são necessários apenas alguns ajustes para alcançar os objetivos desejados.

Nas culturas acompanhadas conduzidas sob ambiente protegido, principalmente na área destinada ao cultivo de tomate e pimentão em sistema orgânico de produção que não segue a metodologia do SPDH, a principal atribuição do estagiário foi a de acompanhar a acidez e a condutividade elétrica do solo da área, atentando principalmente para as condições que pudessem indicar a salinização da área.

A salinidade do solo afeta negativamente as plantas, reduzindo a disponibilidade de água devido à diminuição do potencial osmótico. Isso resulta em um aumento do esforço energético para a absorção de água pelas raízes, predispondo as plantas ao estresse. (DIAS *et al.*, 2007) Além disso, a elevada concentração de íons no solo pode causar desequilíbrios nutricionais, toxicidade iônica e interferir no equilíbrio hormonal, afetando a plasticidade celular e reduzindo a permeabilidade da membrana citoplasmática. Esses efeitos comprometem a taxa de fotossíntese e a translocação de nutrientes das raízes para as partes aéreas das plantas. Em ambientes protegidos a ausência de chuvas torna a irrigação imprescindível e o excesso de adubações via fertirrigação podem ocasionar salinidade com mais facilidade do que a campo (QUEIROZ; TETESLAF; MATSURA, 2009).

A medição do pH e da EC (condutividade elétrica) ao longo do período de estágio, revelou segundo os dados obtidos pelos dispositivos de pHmêtro e condutímetro digitais (Tabela 2), que não houve a caracterização de salinidade na área amostrada, dada quando o valor da condutividade elétrica da solução do solo é superior a  $4 \text{ mS.cm}^{-1}$  (RICHARDS, 1957 *apud* QUEIROZ; TETESLAF; MATSURA, 2009). Apesar de uma medição ter apresentado valor de EC de  $5,4 \text{ mS.cm}^{-1}$ , essa ocorreu próximo à aplicação do biofertilizante em conjunto com um momento de hiato no fornecimento da irrigação que impediu a medição na profundidade 40cm nesta data, pois não havia quantidade suficiente de solução no extrator, normalizando a situação nas medições subsequentes.

Tabela 2. Valores de condutividade elétrica (EC) em  $\text{mS.cm}^{-1}$  e pH em solução de solo obtidos por extratores a 20 e 40 cm de profundidade na cultura do tomate, sob sistema orgânico de produção, em cultivo protegido na empresa SEMEARES. Viamão, 2023.

		Data da medição										
		16/03	23/03	29/03	05/04	13/04	19/04	24/04	27/04	02/05	08/05	11/05
20 cm	EC	2,94	1,78	1,26	1,01	5,4	1,6	1,15	1,03	1,01	0,95	1,06
	pH	-	6,9	6,9	6,7	6,7	7,0	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
40 cm	EC	2,15	1,03	1,05	0,6	-	0,9	1,03	1,03	1,20	1,24	1,21
	pH	-	6,5	6,8	6,7	-	7,1	6,8	7,0	6,9	7,0	7,0

Fonte: o autor (2023) – Medidor de EC Akso AK51; Medidor de pH Akso AK90.

O produtor carece possuir um maior número de extratores de solução do solo, dado que apenas um ponto de toda a área foi analisado. Para monitorar a salinização do solo, é fundamental aumentar o número desses equipamentos, a fim de obter uma perspectiva

abrangente da área de cultivo, ajudando a detectar com maior eficiência a ocorrência de uma tendência de salinização do solo em uma área mais representativa da parcela (SILVA, 2002).

Outrossim, quanto à fertilidade, as análises das duas amostras de solo da área (Anexo A) apresentaram como principal aspecto o baixo teor de MO e média capacidade de troca de cátions (CTC) e mostraram teores de magnésio (Mg), enxofre (S) e potássio (K) elevados, média disponibilidade de fósforo (P) e baixa disponibilidade de boro (B) de acordo com a interpretação das classes de disponibilidade do Manual de Calagem e Adubação (SBCS, 2016).

O pH da solução do solo obtido nas análises, entre 5,9 e 6,2 foi inferior àquele acompanhado pela medição da extração de solução do solo durante todo o período, que se manteve acima da referência para a cultura do tomate, praticamente estabilizado em cerca de 6,9 (Tabela 2). Conforme Bernert *et al.* (2015) valores de pH acima de 7,5 promovem a precipitação de carbonatos de cálcio (Ca) e de magnésio (Mg) que provocariam entupimentos no sistema de irrigação, estando as características do pH e da condutividade elétrica para fertirrigação na área propícias ao desenvolvimento das culturas, já que, segundo os mesmos autores, essa última não deve superar  $2,0 \text{ mS.cm}^{-1}$ , mesmo que o tomateiro, por exemplo, tolere salinidades até  $2,5 \text{ mS.cm}^{-1}$  na solução.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio e o acompanhamento dos experimentos com o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças na empresa SEMEARES - Vegetais Orgânicos teve o objetivo de auxiliar no desenvolvimento e também compreender a intenção de um produtor orgânico certificado em experimentar esse sistema, que se fundamenta na transição para uma agricultura de base agroecológica. Essa vivência revelou que a proposta do proprietário foi além da mera substituição de insumos em busca de um "selo" de produto orgânico com foco exclusivamente na agregação de maior valor de mercado.

Ao longo deste trabalho, foi evidenciada a importância de uma abordagem agroecológica para a produção de alimentos orgânicos. A transição para uma agricultura de base agroecológica envolve a compreensão das interações ecológicas no ambiente agrícola, a valorização dos processos naturais, a conservação dos recursos naturais e a busca por práticas sustentáveis que promovam a saúde do solo, a biodiversidade e a qualidade dos alimentos.

A empresa SEMEARES, como produtora orgânica certificada, demonstrou uma atitude proativa ao experimentar adotar o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças, com a clara intenção de promover uma mudança significativa em seu sistema produtivo, rumo a uma agricultura agroecológica que esteja em harmonia com o ambiente. Orgânica, no sentido etimológico que refere-se a organicidade de todo o sistema de produção que é inter-relacionado e interdependente.

O estágio na empresa SEMEARES, proporcionou a valiosa oportunidade de vivenciar de forma próxima e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da formação em Agronomia. A formação acadêmica desempenhou um papel preponderante ao prover uma base sólida de conhecimentos teóricos e práticos, abrangendo diversas áreas, como manejo de culturas, conservação do solo, agroecologia e sustentabilidade agrícola.

Essa experiência reforçou a importância de buscar alternativas sustentáveis na produção de alimentos, como rotação de culturas, uso de cobertura vegetal e manejo integrado de pragas e doenças. A integração dessas práticas promove um sistema produtivo mais equilibrado e eficiente, com benefícios para a conservação dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais. O estágio na SEMEARES e a formação acadêmica em Agronomia na UFRGS foram fundamentais para compreender e contribuir com a adoção de uma abordagem agroecológica na agricultura, fortalecendo o compromisso com a sustentabilidade no setor agrícola.

Através dessa experiência, o produtor da SEMEARES reconheceu a importância de pensar além dos rótulos e selos de certificação. A abordagem agroecológica não deve ser apenas uma estratégia de marketing, mas um compromisso real com a saúde do solo, a preservação dos recursos naturais, a redução dos impactos ambientais e a promoção de uma alimentação saudável. Ao experimentar o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças, a SEMEARES abraçou uma abordagem mais holística e integrada, envolvendo a gestão do solo, a rotação de culturas, a diversificação de espécies, o uso de cobertura vegetal e a redução do revolvimento do solo. Essas práticas, aliadas aos princípios da agroecologia, têm o potencial de melhorar a resiliência do sistema produtivo e promover a sustentabilidade em longo prazo.

Dessa forma, é louvável a iniciativa da SEMEARES em buscar uma agricultura de base agroecológica, que vai além da mera adoção de insumos orgânicos. Essa transição é um passo significativo em direção a um modelo de produção que respeita e valoriza os processos naturais, promovendo a saúde do ecossistema agrícola e a oferta de alimentos de qualidade aos consumidores.

Através do compromisso de produtores como a SEMEARES, a transição para uma agricultura agroecológica pode se tornar uma realidade cada vez mais presente, contribuindo para um sistema alimentar mais saudável, resiliente e sustentável. Fica a expectativa de que estas experiências possam gerar discussões e incentivar a implementação de práticas agroecológicas em outras empresas, promovendo uma transformação positiva no setor agrícola e fortalecendo o movimento em prol de uma produção de alimentos mais responsável e em harmonia com o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, Flávia A. *et al.* **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Hortaliças, 2007.

ARL, Valdemar; CHRISTOFFOLI, Pedro I.; FAYAD, Jamil A. Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: uma práxis da transição agroecológica com a agricultura familiar. *In: FAYAD, Jamil A. et al. (org.). Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção*. ed. 2. Florianópolis: Epagri, p. 41-55, 2019.

BARAŃSKI, Marcin *et al.* Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. **British Journal of Nutrition**, n 112, issue 5. Cambridge: Cambridge University Press, p. 1-18, september, 2014.

BARROS, Maiara P. *et al.* Tolerância de cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) à salinidade na germinação e crescimento inicial. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4. Vargem Grande Paulista: CDRR Editors, 2021.

BERNETT, Michael R. *et al.*, Características do pH e condutividade elétrica no manejo de fertirrigação. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v.8, n.1, Guarapuava: UNICENTRO, Janeiro-abril, 2015

BRASIL. **Portaria MAPA nº 52**, de 15 de março de 2021. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Diário Oficial da União, Brasília, 23 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>>. Acesso em: 25 maio 2023.

CUNHA, Jorge L. X. L. *et al.* Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 2. Boa Vista: CCA – UFRR, p. 175-183, abril-junho, 2015

DIAS, Nildo S. *et al.* Salinização do Solo por Aplicação de Fertilizantes em Ambiente Protegido. **Irriga**, v. 12, n. 1, Botucatu: UNESP. Janeiro-março, 2007.

EMBRAPA. **Sistema de Plantio Direto em Hortaliças (SPDH)**. Brasília: Embrapa, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2251611/sistema-de-plantio-direto-em-hortalicas-spdh>>. Acesso em 25 maio 2023.

EMBRAPA. **Sistemas de produção para pimentão: série sistemas de produção**, boletim n. 194. Brasília: Embrapa, 1980. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46638/1/EMATER-DOCUMENTOS-194-SISTEMA-DE-PRODUCAO-PARA-PIMENTAO.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2023.

FAVARÃO, Cesar Buno; FAVARETO, Arilson. Abordagem sistêmica, coalizões e territórios: contribuições teóricas para a análise das transições sustentáveis em sistemas

agroalimentares. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 41, n. 2, p. 164-185, 2021.

**GOOGLE EARTH PRO 7.3**. 2018. Viamão, RS. Coordenadas 30°01'52.28"S e 50°59'37.72"W. Elevação 65 m. Data da Imagem: 22 abr. 2020. Data de Acesso: 15 mar. 2023

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://mapasinterativos.ibge.gov.br/agrocompara/>>. Acesso em: 05 ago. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Municipal**. 2020, Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viamao/panorama>>. Acesso em 15 mar. 2023.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Médias Climatológicas**. Disponível em: <<https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>>. Acesso em: 18 mar. 2023

HOWARD, Sir Albert; CLE, M. A. **An agricultural testament**. Nova Délhi: Prabhat Prakashan, 1950.

MASSON, Ivanda; ARL, Valdemar; WUERGES, Edson W. Trajetória, concepção metodológica e desafios estratégicos junto ao Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) *In: FAYAD, Jamil A. et al. (org.). Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção*. ed. 2. Florianópolis: Epagri, p. 27-40, 2019.

MAZON, Marcia S. Extensão rural em perspectiva sociológica. **Estudios Latinoamericanos**, v. 35. Varsóvia: PTSL, p. 95-113, 2015.

MCMICHAEL, Philip. **Food regimes and agrarian questions**. Halifax: Fernwood Publishing, 2013.

MEDEIROS, Natália Sant'Anna de *et al.* O papel da agroecologia e etnobotânica na conservação da (agro) biodiversidade e na segurança alimentar e nutricional. **Diálogos Transdisciplinares em Agroecologia: Projeto Café com Agroecologia**. Viçosa: FACEV, p. 110-126, 2021.

NICHOLLS, Clara I. *et al.* Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: princípios de transição para sistemas de produção ecológicos e redesenho de propriedades familiares. *In: FAYAD, Jamil A. et al. (org.). Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção*. ed. 2. Florianópolis: Epagri, p. 57-66, 2019.

DE QUEIROZ, Sérgio O. P.; TESTEZLAF, Roberto; MATSURA, Edson E. Metodologia para avaliação da salinidade do solo em ambiente protegido. **Irriga**, v. 14, n. 3, Botucatu: UNESP, p. 383-397, 2009.

RAMA. Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana. **Plano de manejo orgânico 2022: SEMEARES – Vegetais Orgânicos**. Viamão. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. 7. ed. Porto Alegre: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2022. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SBCS. **Manual de calagem e adubação**: para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, ed. 11. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul. 2016, 376 p., il.

SCHIMITT, Rogério D. *et al.* Máquinas e implementos utilizados e desenvolvidos no Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH). In: FAYAD, Jamil A. *et al.* (org.). **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças**: Método de transição para um novo modo de produção. ed. 2. Florianópolis: Epagri, p. 229-238, 2019.

SILVA, Ênio Farias de França. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo**. Tese de Doutorado. Piracicaba: Universidade de São Paulo. 2002. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11143/tde-26072002-152339/publico/enio.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2023.

SOUZA, José. H. *et al.* Development of Indicators for Environmental Performance. **Saude e Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 500-514, julho-setembro, 2009.

SOARES, Igor A. A. *et al.* Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2. Viçosa: SBCPD. p. 247-254, 2010.

STEIN, Natália B. A formação da Região Metropolitana de Porto Alegre e as transformações na sua estrutura econômica no período de 1999 a 2009. **Textos para Discussão FEE**, n. 118, Porto Alegre: FEE - Secretaria do Planejamento, Gestão e Participação Cidadã – RS, p. 1-30, 2014.

STRECK, Edemar V. *et al.*; FLORES, Carlos A.; SCHNEIDER, Paulo (clbs.). **Solos do Rio Grande do Sul**. 3 ed., rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS – Ascar, 252p , 2018.

VIEIRA, Renato D. *et al* (org.). Sistema de plantio direto em hortaliças: O caso do tomateiro industrial em Goiás. **Scientific Electronic Archives**. v. 15, abril, 2022. Disponível em: <<https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1525>>. Acesso em 22 mai. 2023.

VOLL, E. *et al.* Dinâmica do Banco de Sementes de Plantas Daninhas sob Diferentes Sistemas de Manejo de Solo. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2. Viçosa: SBCPD. p. 171-178, 2001.

WEINGÄRTNER, Marimônio A.; ALDRIGHI, César F. S.; PERERA, Apes F. Caldas e Biofertilizantes. **Práticas Agroecológicas**, 1 ed, Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 24 p., 2006.

WREGGE, Marcos S. *et al* (org.). **Atlas climático da região Sul do Brasil**: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Brasília: Embrapa, p. 322, 2012.

## ANEXOS

## ANEXO A – Laudos de análise química do solo realizados antecedendo a implantação da cultura do tomateiro em cultivo protegido (AGROLAB, 2023)

**AGROLAB – LABORATÓRIO DE ANÁLISES AMBIENTAIS VIAMÃO/RS**

**LAUDO DE ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO**

Laudo Nº: **9**

**Informação do Cliente**

Produtor: Mauricio Rech  
 CPF:   
 Endereço: Estância Grande  
 Município: Viamão  
 Matrícula:   
 I.E.:   
 Empresa: Mauricio Rech

**Amostra**

Identificação: Estufa 3.1 Material: Solo  
 Área (ha): Profundidade (cm): 20  
 Recebimento: 11/01/2023 Expedição: 18/01/2023

**Resultados das Análises**

Argila %	pH H <sub>2</sub> O	Índice SMP	P mg/L	K mg/L	M.O. %	Al cmol/dm <sup>3</sup>	Ca cmol/dm <sup>3</sup>	Mg cmol/dm <sup>3</sup>
36	5,9	6,2	24,6	246,0	1,7	0,0	6,4	4,3

Argila determinada pelo método do densímetro, Índice SMP analisado por TSM (Tampa Soro Marini), M.O. por digestão úmida.

H + Al cmol/dm <sup>3</sup>	CTC pH(7,0) cmol/dm <sup>3</sup>	% SAT. da CTC		Relações		
		Bases	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
3,5	14,8	76,6	0,0	1,5	10,2	6,8

S mg/dm <sup>3</sup>	Zn mg/dm <sup>3</sup>	Cu mg/dm <sup>3</sup>	B mg/dm <sup>3</sup>	Mn mg/dm <sup>3</sup>	Fe mg/dm <sup>3</sup>	Na mg/dm <sup>3</sup>
32,8	6,3	2,8	0,2	4,0		

P, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1. Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol/L.

Consulte um profissional habilitado para obter as recomendações de adubação, calagem e conservação do solo.

  
 Luciana Ribeiro Bressan  
 Engenheira Agrônoma - CREA RS180795

**AGROLAB – LABORATÓRIO DE ANÁLISES AMBIENTAIS VIAMÃO/RS**

**LAUDO DE ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO**

Laudo Nº: **10**

**Informação do Cliente**

Produtor: Mauricio Rech  
 CPF:   
 Endereço: Estância Grande  
 Município: Viamão  
 Matrícula:   
 I.E.:   
 Empresa: Mauricio Rech

**Amostra**

Identificação: Estufa 3.7 Material: Solo  
 Área (ha): Profundidade (cm): 20  
 Recebimento: 11/01/2023 Expedição: 18/01/2023

**Resultados das Análises**

Argila %	pH H <sub>2</sub> O	Índice SMP	P mg/L	K mg/L	M.O. %	Al cmol/dm <sup>3</sup>	Ca cmol/dm <sup>3</sup>	Mg cmol/dm <sup>3</sup>
42	6,1	6,5	57,2	362,0	1,4	0,0	7,2	4,0

Argila determinada pelo método do densímetro, Índice SMP analisado por TSM (Tampa Soro Marini), M.O. por digestão úmida.

H + Al cmol/dm <sup>3</sup>	CTC pH(7,0) cmol/dm <sup>3</sup>	% SAT. da CTC		Relações		
		Bases	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
2,5	14,6	83,2	0,0	1,8	7,8	4,3

S mg/dm <sup>3</sup>	Zn mg/dm <sup>3</sup>	Cu mg/dm <sup>3</sup>	B mg/dm <sup>3</sup>	Mn mg/dm <sup>3</sup>	Fe mg/dm <sup>3</sup>	Na mg/dm <sup>3</sup>
54,2	10,0	3,3	0,4	2,0		

P, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1. Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol/L.

Consulte um profissional habilitado para obter as recomendações de adubação, calagem e conservação do solo.

  
 Luciana Ribeiro Bressan  
 Engenheira Agrônoma - CREA RS180795