

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Fernando Berlitz

00207348

Sistemas de produção de hortaliças folhosas em ambiente protegido

Porto Alegre, abril de 2017

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

Sistemas de produção de hortaliças folhosas em ambiente protegido

Fernando Berlitz

00207348

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. Agrônomo Heitor Mena Barreto Filho

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof.^a Dr.^a Tatiana da Silva Duarte

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

- Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade) - Coordenador
- Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior (Departamento de Solos)
- Prof.^a Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)
- Prof.^a Carla Andrea Delatorre (Departamento de Plantas de Lavoura)
- Prof.^a Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)
- Prof.^a Magnólia Aparecida Silva da Silva (Departamento de Horticultura e Silvicultura)
- Prof.^a Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)
- Prof. Pedro Alberto Selbach (Departamento de Solos)

PORTO ALEGRE, abril de 2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família. Minha mãe, Silene Inês Wickert, meu pai Victor Berlitz e minha irmã Ana Paula Berlitz por todo amor e educação que me deram.

Vocês são o alicerce da minha vida.

Meu mais sincero muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à família Becker, pela oportunidade de poder realizar o estágio obrigatório do curso na propriedade, abrindo mais do que as portas de sua casa, mas também compartilhando seus conhecimentos, que vão além do aspecto técnico e ficarão para a vida.

Agradeço à minha orientadora, professora Tatiana da Silva Duarte, que me ofereceu todo o apoio necessário para a elaboração deste trabalho.

Aos colegas e professores do Laboratório de Análises de Solo da UFRGS, por todos os anos de convívio e aprendizagem.

Aos amigos Alan Jonathan Kuhn, Élio Hobuss de Quevedo, Guilherme Waschburger, Ivan Rodrigo Kaufmann, Leonardo André Schneider, Stefhano Moisés Waszak e Tálisson Almir Gonzatto, por todas as conversas, conselhos e parcerias.

A todos os professores desta casa, que compartilharam seus conhecimentos e contribuíram para minha formação profissional.

À sociedade brasileira que, através dos seus tributos, permitiu que eu tivesse a oportunidade de poder usufruir do ensino público, gratuito e de qualidade.

Por fim, porém não menos importante, agradeço à minha namorada, Cristiane Olbermann, pela paciência, pelo carinho, amizade e companheirismo em todos os momentos.

Muito obrigado!

RESUMO

O trabalho de conclusão de curso foi realizado com base no estágio curricular obrigatório, que foi realizado na empresa rural Verduras Becker, sediada no município de Dois Irmãos/RS, com foco voltado a produção de hortaliças folhosas, sob a supervisão de campo do Engenheiro Agrônomo Heitor Mena Barreto Filho, e orientação acadêmica da Prof.^a Dr.^a Tatiana da Silva Duarte. O objetivo do estágio foi acompanhar e realizar atividades referentes à produção de hortaliças folhosas, bem como conhecer a realidade de uma empresa do ramo da olericultura. As atividades realizadas focaram-se no manejo dos sistemas de cultivo no solo e fora deste (hidroponia), em ambiente protegido, permitindo a vivência do conhecimento na prática agrônômica. Diante disso, o presente trabalho busca desenvolver aspectos técnicos referentes ao sistema produtivo da olericultura em ambiente protegido e discorrer sobre as principais atividades realizadas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea parcial da propriedade com indicação da sede e estruturas de ambiente protegido.....	11
Figura 2. Tipos de estruturas presentes na propriedade.....	18
Figura 3. Transplântio de mudas de rúcula para os canteiros.....	19
Figura 4. Sequência do processo de colheita de alface.....	21
Figura 5. Mudas de agrião nas bancadas do berçário e nas bancadas finais.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO E DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS.....	9
2.1. Localização geográfica	9
2.2 Aspectos socioeconômicos	9
2.3 Caracterização edafoclimática	10
2.4 Relevo e vegetação	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RURAL: VERDURAS BECKER.....	11
3.1 Produção de hortaliças	12
4. REFERENCIAL TEÓRICO	13
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
5.1 Sistema de cultivo em ambiente protegido no solo:	18
5.2 Sistema de cultivo em ambiente protegido fora do solo:	21
5.3 Outras atividades:	23
6. DISCUSSÃO	23
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

O estágio curricular obrigatório foi realizado na empresa rural Verduras Becker, situada no município de Dois Irmãos, RS, região metropolitana de Porto Alegre, na qual, sua atividade econômica é a produção de hortaliças folhosas, principalmente, alface (*Lactuca sativa*) e rúcula (*Eruca sativa*), ambas cultivadas em ambiente protegido, em sistemas de cultivo em canteiros no solo e fora deste, sendo este último em sistema hidropônico.

A olericultura desempenha um grande papel socioeconômico no Brasil, tendo em vista ser um ramo da agricultura no país que fornece alimento, emprego e renda à população. As atividades relacionadas a olericultura, são realizadas em propriedades de todos os calibres: desde pequenas propriedades familiares, que são a maioria, até grandes empresas que produzem em larga escala comercial. Além disso, a localização de ocorrência da produção também se mostra extremamente variada, uma vez que ocorre tanto no meio rural, como próximo a centros urbanos e até mesmo periurbanos. Isso se deve a versatilidade do ramo, tendo em vista a grande adaptabilidade das espécies utilizadas as mais variadas condições climáticas e a possibilidade de cultivo nos mais diversos espaços e tipos de sistemas de produção, além do satisfatório retorno econômico que proporciona em relação ao tamanho da área de produção.

A utilização de cultivos protegidos na olericultura é de extrema importância atualmente, devido a pressão exercida pelo mercado sobre o produtor de hortaliças. O consumidor deseja oferta do produto independente da sazonalidade, com isso o produtor é obrigado a produzir fora de época, com regularidade e garantia de entrega dos produtos, principalmente quando este se submete a contratos diretamente com supermercados, hotéis e restaurantes. Além disso, pontos como a internacionalização dos padrões de consumo, o aumento da competitividade e mudanças no sistema de comercialização de hortaliças, acaba forçando com que os produtores busquem alternativas que atendam estas demandas. Produtores que cultivam a céu aberto, não conseguem satisfazer estes pré-requisitos. Por outro lado, o olericultor que atender essas demandas, insere-se no mercado e consegue realizar contratos com previsão de entrega por períodos mais longos, garantindo mercado e a continuidade da sua atividade. Desta forma, a adoção da técnica de produção em cultivos protegidos na olericultura, no mundo e no Brasil é crescente, pois permite manejar o microclima e conseqüentemente auxilia numa maior regularidade da produção, em períodos mais rápidos, oferecendo produtos de maior qualidade e com menor uso de insumos.

Sob cultivos protegidos é possível cultivar hortaliças no solo, em canteiros, ou fora deste, através de sistemas hidropônicos, que têm como principal técnica utilizada para cultivo de

hortaliças folhosas, a técnica do fluxo laminar de nutrientes - NTF - *Nutrient Film Technique*, que tem como principais vantagens a padronização da cultura e do ambiente radicular, drástica redução no uso da água, eficiência do uso de fertilizantes, melhor controle do crescimento vegetativo, maior produção, maior qualidade e precocidade, maior ergonomia no trabalho e maiores possibilidades de mecanização e automação da cultura (FURLANI et al., 1999).

Desta forma, a escolha da área pretendida para a realização do estágio teve como objetivo a vivência da realidade de uma empresa do ramo da olericultura, bem como o funcionamento dos sistemas de cultivo de alface e rúcula em ambiente protegido, de modo a complementar os ensinamentos vistos em aula, e aprender, na prática, a execução das tarefas pertinentes ao sistema como um todo.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO E DO MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS

2.1. Localização geográfica

O município de Dois Irmãos fica a 52 km distante de Porto Alegre. Localizado geograficamente na latitude 29°34'48" sul e longitude 51°05'06" oeste, com cota altimétrica máxima de 457 m. A topografia é acidentada e ao sul do município situam-se os morros gêmeos que deram origem ao nome do município. O meio urbano localiza-se em um planalto, com 175 m de altitude, sendo a altitude média do município de 165 m, estando na faixa de 91 – 180 m de altitude.

Dois Irmãos é integrante do Vale do Rio Feitoria, afluente do Rio Caí, e os municípios limítrofes são Campo Bom, Ivoti, Morro Reuter, Sapiranga e Novo Hamburgo.

2.2 Aspectos socioeconômicos

Segundo o IBGE, Dois Irmãos possuía uma população de 27.572 habitantes em 2010, e a população estimada em 2016, foi de 30.472 habitantes. Ainda de acordo com o IBGE, o município ocupa uma área de 65,156 km² e o PIB, em 2014, a preço de mercado foi de R\$ 1.495.884.000,00, ocupando a 59ª posição no Rio Grande do Sul.

Os principais produtos do município são:

Setor Primário: flores, acácia-negra, frutas, hortaliças e milho;

Setor Secundário: sapatos, móveis/estofados e esquadrias; e

Setor Terciário: prestadores de serviço, turismo, comércio e serviços.

2.3 Caracterização edafoclimática

O município de Dois Irmãos está situado na região fisiográfica da Encosta Inferior do nordeste do estado do Rio Grande do Sul e pertence a zona climática designada pela letra C, no limite dos tipos climáticos Cfa e Cfb, segundo a classificação do clima de Köppen. Esses padrões climáticos se caracterizam por apresentarem um clima subtropical úmido quente (Cfa) e clima subtropical úmido temperado (Cfb). O município apresenta temperatura média anual de 19°C.

Baseado nos dados da defesa civil do estado do Rio Grande do Sul, a média da precipitação pluviométrica anual do município, em 2008, foi de 194,291 mm e, em 2009, foi 164,458 mm.

Dois Irmãos apresenta solos do tipo Nitossolo, Cambissolo e Chernossolo. De acordo com STRECK et. al, 2008, estes solos são assim definidos:

- **Nitossolo:** são solos profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-B-C, onde o horizonte B é do tipo B nítico. Geralmente são solos ácidos com CTC baixa, pelo fato de apresentarem predomínio de caulinita e óxidos de ferro na sua constituição.
- **Cambissolo:** são solos rasos a profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-Bi-C ou O-A-Bi-C, onde o horizonte Bi é do tipo B incipiente. São solos em transformação e por essa razão tem características insuficientes para serem enquadrados em outras classes de solos mais desenvolvidos.
- **Chernossolo argilúvico:** são solos rasos a profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-Bt-C ou A-Bi-C. Possuem razoáveis teores de material orgânico, o que confere cores escuras ao horizonte superficial que é do tipo A chernozêmico. Tem alta fertilidade química e alta CTC em todo o perfil.

2.4 Relevo e vegetação

Ocorrem no município quatro classes principais de relevo: plano, suave ondulado, ondulado e forte ondulado; entretanto, predominam as formas de relevo menos íngremes (plano e suave ondulado).

Dois Irmãos é um município relativamente rico em termos de áreas verdes. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Dois Irmãos (2012), existem cerca de 1.000 hectares de florestas naturais. Isto representa cerca de 15% do território municipal, o que é bastante significativo, ainda mais levando-se em consideração que 94% do território é urbano.

A formação da floresta nativa de Dois Irmãos caracteriza-se pela Floresta Estacional Decidual e contatos com a Floresta Estacional Semidecidual, sendo pequena a ocorrência de florestas aluviais. A Floresta Estacional Decidual se distribui no curso médio e inferior do Arroio Feitoria.

3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RURAL: VERDURAS BECKER

É uma propriedade familiar, que deve sua origem ao pai da família, o Sr. Paulo Becker, e hoje é administrada por seus quatro filhos, os senhores Leandro, Mauri, Mauro e senhora Tânia.

A propriedade localiza-se no município de Dois Irmãos, e está situada a menos de 2 km do centro da cidade. Conta com uma área total de 16,7 ha, sendo totalmente utilizável. Desta área, 3,6 ha possuem cobertura plástica, ou seja, estufas, 0,9 ha cobertos com tela de sombreamento, 3 ha de campo e benfeitorias, e os 9,2 ha restantes, destinados ao reflorestamento com acácia negra (*Acacia decurrens*) e eucalipto (*Eucalyptus sp.*), conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1. Vista aérea parcial da propriedade com indicação da sede e estruturas de ambiente protegido.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017).

A propriedade atua em três ramos de atividade agrícola: produção de hortaliças, comercialização de madeira de acácia negra e prestação de serviços com tratores, sendo a produção de hortaliças o mais importante. No que se trata de produção para consumo interno da propriedade, pode-se citar a criação de bovinos de corte, ovinos e aves, como galinhas e patos.

O papel da propriedade no município é bastante importante, por ser uma das únicas nesse ramo no município, e uma das maiores da região. A contribuição econômica também pode ser considerada expressiva, uma vez que a produção de alface e rúcula por exemplo, gira em torno de 480 e 360 dúzias por semana respectivamente.

3.1 Produção de hortaliças

A propriedade conta com 36 mil metros quadrados de estufas, onde são cultivados diversos tipos de hortaliças folhosas sob ambiente protegido no solo e fora deste, em sistema hidropônico tipo NFT. Até o ano de 2010, o sistema hidropônico era o mais utilizado na propriedade, porém atualmente apenas 1800 m² são ocupados com esse sistema. Esta mudança no sistema de cultivo, deveu-se a infestação de doenças no sistema hidropônico, com conseqüente desistência do seu uso por não se chegar a uma solução para o problema surgido. A partir daí o sistema hidropônico foi praticamente abandonado e começou-se a plantar em canteiros no solo cobertos com plástico preto (*mulching*), mas sob ambiente protegido.

As hortaliças produzidas na propriedade são as seguintes: alface (*Lactuca sativa*) dos tipos crespa, lisa, roxa e americana, rúcula (*Eruca sativa*), radicci (*Cichorium intybus intybus*), agrião (*Nasturtium officinale*), couve (*Brassica oleracea*), espinafre (*Spinacia oleracea*), salsa (*Petroselinum crispum*), cebolinha (*Allium schoenoprasum*) e aipim (*Manihot esculenta*). Estes produtos, para a comercialização, são acondicionados em embalagens, específicos para cada hortaliça, com a marca da empresa.

A empresa também compra outras hortaliças de outros produtores do município e região, ou mesmo na Ceasa – Porto Alegre, que também são comercializadas pela empresa, como é o caso do tomate (*Solanum lycopersicum*), cebola (*Allium cepa*), couve-brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) e cenoura (*Daucus carota*). Estes produtos, não recebem embalagem com o nome da empresa para comercialização.

A empresa possui praça própria para a comercialização de seus produtos na região, ou seja, uma rede de clientes consolidada, os quais fazem seus pedidos e os mesmos são entregues

com uma frota própria de três caminhões refrigerados. Mercados, restaurantes e empresas que possuem refeitório para seus funcionários, são os principais clientes. A venda direta ao consumidor não ocorre.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Com o aparecimento da indústria petroquímica na década de 1930, a utilização do plástico em diversos setores produtivos foi muito difundida, porém somente a partir da década de 80 é que esta tecnologia foi aplicada de forma marcante na horticultura, permitindo grandes avanços na plasticultura e no cultivo protegido no Brasil. Com os avanços tecnológicos da indústria petroquímica, tornou-se viável a redução do custo de produção do plástico e de seus derivados, possibilitando que esta, além de produzir fertilizantes, passasse a produzir tubos gotejadores, vasos, silos, impermeabilização de açudes, tanques e canais, *mulching* e filmes para a cobertura de túneis (PURQUERIO e TIVELLI, s/d).

Com o objetivo de atender a demanda de mercado de hortaliças atualmente, buscam-se alternativas para minimizar o efeito negativo das baixas temperaturas no período de inverno, que ocasiona a sazonalidade na produção. Em função disto, cada vez mais a proteção ambiental com túneis ou estufas cobertas com filmes de polietileno de baixa densidade vem sendo difundida e utilizada. Pesquisas realizadas em Santa Maria mostram que os túneis e as estufas propiciam um ganho térmico, tanto nas temperaturas do ar como do solo (BURIOL et al., 1993a, 1993b; SCHNEIDER et al., 1993).

A expressão cultivo protegido por si só tem um significado bastante amplo. Segundo Wittwer & Castilla (1995), ela engloba um conjunto de tecnologias e práticas (casas de vegetação, túneis altos, túneis baixos, *mulchings* de solo, irrigação, quebra ventos, etc.), as quais os produtores lançam mão para um cultivo mais seguro e protegido de suas plantações.

O cultivo protegido permite certo controle das variáveis climáticas como temperatura, umidade do ar, radiação solar, vento e chuva. Esta última, principalmente no verão, quando ocorre em demasia, danifica as folhas das hortaliças e cria as condições favoráveis para o aparecimento de doenças (PURQUERIO e TIVELLI, s/d). Portanto, este controle proporcionado pelo cultivo protegido, possibilita um aumento na eficiência produtiva e ganhos na qualidade do produto final. Além disso, os gastos com controle de pragas e doenças também podem reduzir, principalmente na produção de mudas, o que torna o produto “mais limpo” ao ser plantado comercialmente em campo aberto em cultivo protegido (SILVA, 2014).

Por outro lado, existem também desvantagens no cultivo em ambiente protegido, visto o alto custo de implantação do sistema e sabendo que a estrutura forma uma barreira física que impede o movimento do ar, o que dependendo do manejo, faz com que a temperatura e a umidade relativa do ar durante o dia se tornem mais elevadas do que as observadas na parte externa, o que durante o inverno é uma vantagem, mas pode ser um problema durante o verão. Além disso, a redução da movimentação das massas de ar dificulta a ocorrência de autopolinização e limita a visita dos insetos polinizadores nesses ambientes, insetos estes que são importantes para culturas como berinjela (*Solanum melongena* L.), morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), pimentão (*Capsicum annuum* L.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), por exemplo (SIDIA WITTER et al., 2014).

Os tipos mais comuns de cultivo em ambiente protegido para produção de hortaliças folhosas, são as casas de sombra, as estufas agrícolas e o *mulching*. As casas de sombra, ou também chamados de telados, normalmente são construídas de madeira e cobertas com tela de sombreamento e têm como objetivos reduzir a luminosidade e proporcionar temperaturas mais amenas, como também minimizar o efeito de chuvas e ventos fortes e evitar o acesso de animais. Esses benefícios acarretam outros fatores favoráveis à necessidade da planta, principalmente no aumento fotorrespiração, o que contribui para melhor desempenho da cultura, podendo ocorrer maior produtividade e qualidade das folhas, em comparação com o cultivo a céu aberto (SILVA, 2000; ROCHA, 2007). Já as estufas agrícolas ocorrem em diversos modelos e podem ser utilizadas de acordo com o tipo de exploração ou região. As estruturas das estufas podem ser construídas em madeira ou metal, ou com os dois materiais simultaneamente. As estruturas metálicas têm sido preferidas por serem mais práticas e de manutenção mais fácil e possuem maior durabilidade, porém são mais caras. A altura da estufa deve ter um pé-direito acima de quatro metros e o comprimento até 50 metros, para evitar aumento da temperatura interna (BEZERRA 2003). E finalmente, a respeito do *mulching*, este é um sistema de cobertura de solo que tem o objetivo de proteger o mesmo utilizando materiais propícios para isto, buscando oferecer melhores condições à planta protegida. É mais comumente utilizada sobre canteiros e funciona como uma barreira entre o solo e a atmosfera. Entre as vantagens deste sistema estão a redução da amplitude térmica do solo, o que contribui para uma temperatura mais uniforme do mesmo; o controle de plantas daninhas com a utilização de coberturas com filmes plásticos preto e dupla face; diminuição da evaporação da água do solo diminuindo o consumo de água; e a conservação e fertilidade do solo, uma vez que os danos causados pela lixiviação são evitados (STRECK, SCHNEIDER, BURIOL, 1994; MARTINS 2003).

Em cultivos protegidos, as hortaliças podem ser cultivadas no solo e fora deste. Quando cultivadas no solo, o mais comum é que se utilize canteiros cobertos com *mulching*, como descrito anteriormente. Já o cultivo fora do solo, denominado de hidroponia, trata-se de uma técnica alternativa de cultivo em ambiente protegido. Nela o solo é substituído por uma solução nutritiva que contém todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (SEDIYAMA, s/d). Uma das vantagens do sistema hidropônico é que a planta recebe seus nutrientes em quantidades adequadas, sem desperdícios.

Dentre as técnicas de produção hidropônica se destacam quatro como as mais utilizadas: técnica do fluxo laminar de nutrientes - NFT – *Nutrient Film Technique*, técnica da lâmina profunda de nutrientes ou floating - DFT – *Deep Film Technique*, cultivo em tanques DWC – *Deep Water Culture* e aeroponia (SANTOS, 2009).

Na técnica de cultivo NFT, que é a mais difundida atualmente, a solução nutritiva corre em forma de filme sobre uma superfície com declive em torno de 2%. A lâmina de solução entra em contato com as raízes das plantas, nutrindo-as. A lógica do sistema é a manutenção do sistema radicular parcialmente submerso na solução nutritiva balanceada. (MARTINEZ, 2005). Atualmente, o sistema NFT é aplicado em um grande número de culturas como alface, brócolis, feijão-vagem, repolho, couve-chinesa, salsa, meloeiro, agrião, pepino, berinjela, pimentão, tomateiro e morangueiro (LINARDAKIS & MANIOS, 1991; CASTELLANE & ARAÚJO, 1994; VILLELA JÚNIOR et al., 2003).

A solução nutritiva é um composto de sais previamente dissolvidos em água com a finalidade de nutrir a planta (ANDRIOLO, 1999). Esta solução deve conter todos os elementos que serão absorvidos pelas raízes para serem consideradas completas. No cultivo fora do solo é a solução nutritiva que vai determinar a composição do meio radicular. Segundo Andriolo (1999), os três principais parâmetros a serem observados na solução são: o pH, a concentração de sais e o equilíbrio iônico.

Tanto no cultivo no solo como no sistema hidropônico, a qualidade das mudas empregadas no sistema é de extrema importância (MINAMI, 1995; SILVA JÚNIOR et al., 1995), visto que o desempenho final das plantas em produção é dependente desta, tanto no que diz respeito a nutrição, quanto ao tempo necessário para a obtenção do produto final e o número de ciclos possíveis por ano (CARMELLO, 1995).

A maioria das espécies olerícolas têm a sementeira indireta para a produção de mudas e posterior transplante para o local definitivo, como o método de propagação mais empregado atualmente (FILGUEIRA, 2000). O sistema de bandejas de poliestireno expandido (isopor),

proporciona maior cuidado na fase de germinação e emergência, fazendo com que, o poder germinativo das sementes seja maximizado, proporcionando também, alto índice de pegamento após o transplante e redução dos custos no controle de doenças e pragas (MINAMI, 1995).

Para o sistema de cultivo em hidroponia, devem se evitar a utilização de métodos que aumentem a probabilidade de contaminação do sistema hidropônico com patógenos, como é o caso do uso de mudas produzidas da forma convencional, em substrato, uma vez que este substrato pode causar entupimento do sistema hidropônico ou ser fonte de inóculo de doenças. Em função disto, as mudas utilizadas neste sistema são produzidas utilizando como substrato, cubos de espuma fenólica, que são fornecidos em placas. Como vantagens deste material, podem-se citar: isenção de patógenos e pragas, fácil manuseio e, principalmente, pode ser mantido aderidos às raízes após o transplante para a solução nutritiva em hidroponia (PEREIRA & MARTINEZ, 1999).

Uma das doenças que preocupa os investidores em hidroponia é a podridão radicular causada pelo *Pythium* sp., pois podem causar perdas de até 100% na produção. O excesso de radiação, que causa a elevação da temperatura da estufa e da solução nutritiva, a utilização de mudas de má qualidade e o manejo nutricional inadequado são fatores que estão relacionados com a ocorrência deste fungo (GENUNCIO et al., 2015). A hidroponia, por ser um sistema fechado necessita de grandes cuidados com o *Pythium* sp. causador da podridão de raiz, isto porque não existe fungicida para esse patossistema e as técnicas existentes possuem baixa eficiência e elevado custo. (CORRÊA, 2006). Como não existem fungicidas registrados para culturas hidropônicas no Brasil, o controle químico da doença não é recomendado, o que se recomenda é o controle biológico através do uso de *Trichoderma* (CORRÊA, 2006).

Para o cultivo no solo, o recomendado é o preparo deste e a construção de canteiros com alturas entre 20 cm e 30 cm, possibilitando o desenvolvimento pleno das raízes das plantas e a melhor absorção da água e dos nutrientes. A adoção de práticas como a calagem, a adubação com fertilizantes orgânicos, adubação verde e adubação mineral, permitem a obtenção de boas produtividades de maneira sustentável (TRANI, 2007).

Visando a melhora da qualidade do solo, recomenda-se a adoção da prática de rotação de culturas, pois além de favorecer um melhor aproveitamento dos nutrientes e água, diminui a ocorrência de pragas e doenças. A utilização de plantas com sistemas radiculares diferentes deixa no solo canais de diferentes espessuras e comprimentos que favorecerão o seu arejamento (MÜLLER & VIZZOTTO, 1999).

No que diz respeito a irrigação, o consumo de água pelas plantas cultivadas em abrigo é, normalmente, mais elevado do que quando realizado ao ar livre (MÜLLER & VIZZOTTO, 1999). O manejo adequado da irrigação é importante não apenas por suprir essas necessidades hídricas das plantas, mas também por minimizar problemas com doenças e lixiviação de nutrientes, bem como gastos desnecessários com água e energia (SILVÂNIO R. DOS SANTOS & GERALDO M. PEREIRA, 2010). O ideal é que o manejo da irrigação seja feito levando-se em consideração fatores do solo, do clima e da planta. Mesmo assim, o emprego somente de sensores de solo, tanto para indicar o momento quanto para a quantidade de água a aplicar, mostra-se como uma alternativa viável, sendo de baixo custo e de relativa praticidade (FIGUERÊDO, 1998). Os produtores envolvidos na produção têm adotado a fertirrigação como forma de adubação das hortaliças folhosas, de modo que se verifica a necessidade de adequar os níveis dos nutrientes, entre eles o de potássio, elemento essencial para as plantas, sendo por exemplo, no caso da alface, o nutriente mais extraído pela cultura (FAQUIN et al., 1996).

Entre as doenças de maior incidência nos cultivos protegidos destacam-se o oídio (míldio pulverulento) e míldio na parte aérea das plantas e, como doenças do solo, destacam-se a murcha de *Verticillium*, a murcha de *Fusarium* e os nematóides-das-galhas (*Meloidogyne incógnita*). Medidas tais como a escolha do local de instalação das estufas; plantio em solo livre de patógenos; plantio em substrato artificiais em recipientes sobre o solo; emprego de armadilhas de insetos ao redor e dentro das estufas e o plantio de cultivares resistentes às doenças são de grande importância, em especial, a adoção de cultivares resistentes (ZAMBOLIM et al., 1999).

O controle de plantas daninhas deve ser feito de forma integrada, ou seja, desde a compra da semente até os cuidados no local definitivo de plantio. Impedir a entrada e a disseminação de sementes e de outros órgãos de reprodução de espécies de plantas daninhas é a melhor e mais eficaz forma de evitar a infestação de áreas limpas, isentas de plantas daninhas (CHRISTOFFOLETI et al., 1999).

Os insetos e os ácaros-praga constituem um dos principais problemas enfrentados pelos olericultores. As perdas na produção geralmente são de 10 a 30% da renda bruta obtida. Entretanto, em determinadas situações o ataque de pragas pode comprometer 100% da produção (PICANÇO et al., 1997a, 1998a e BENTO, 1999).

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

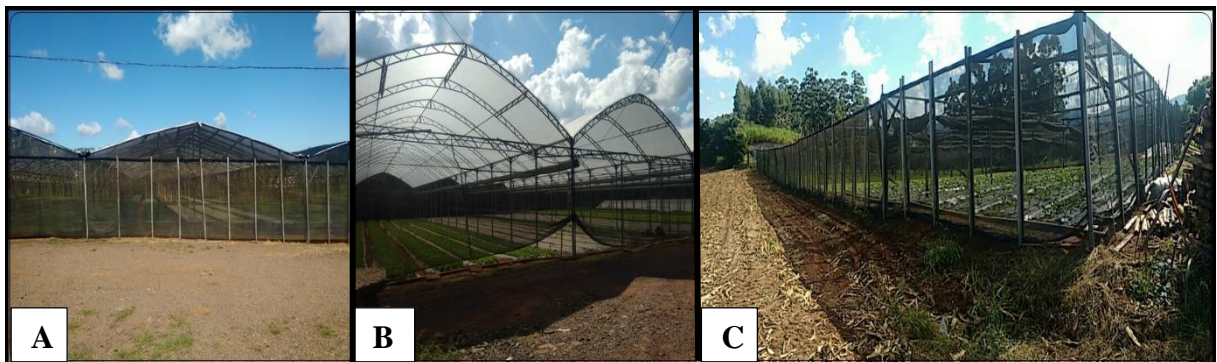
O foco principal do estágio foi a vivência diária através do acompanhamento e participação na execução das atividades na propriedade, nas áreas afins relacionadas com a Agronomia, em especial no que tange a rotina da produção de hortaliças em ambiente protegido, desde a limpeza dos canteiros e plantio das mudas até a colheita da produção.

Como ocorrem na propriedade dois sistemas de produção distintos, a descrição das atividades foi separada conforme o sistema para um melhor entendimento.

5.1 Sistema de cultivo em ambiente protegido no solo:

Neste sistema, as plantas são cultivadas em canteiros dentro de estufas com estrutura de madeira, de metal e em casa de sombra, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2. Tipos de estruturas presentes na propriedade. A: estufa de madeira. B: estufa de metal. C: casa de sombra.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A construção dos canteiros se inicia com a deposição de uma camada de cerca de 10 cm de composto de esterco de aves e suínos sobre o solo. Após isso, o composto é incorporado ao solo com o auxílio do arado subsolador e por fim os canteiros são formados com o encanteirador. Neste mesmo momento, são colocados sob os canteiros, os tubos gotejadores e o filme plástico preto, caracterizando o *mulching*. Importante destacar o fato de que não eram utilizadas medidas como kg/ha ou g/m² para a deposição deste composto, sendo a medida utilizada a espessura da camada de composto sobre o solo. Além disto, não era feito nenhum controle dos nutrientes disponibilizados para as plantas, demonstrando que esta atividade era feita com base em conhecimentos empíricos por parte dos produtores.

As mudas utilizadas neste sistema, são compradas de um produtor especializado na produção de mudas de hortaliças, do município de Campo Bom - RS, distante cerca de 20 km

da propriedade. As mudas são adquiridas em bandejas de poliestireno expandido (isopor) branco, uma vez por semana, em quantidades variadas, de acordo com a projeção de plantio feita pelo proprietário. O transplântio das mudas de alface, rúcula, agrião, espinafre, radicci e couve é feito de forma manual. As mudas são transplântadas para o solo onde existem perfurações no filme plástico de cobertura de solo, expondo o solo somente onde a planta se estabelecerá. Estas perfurações são espaçadas conforme o espaçamento indicado de cada cultura, como ilustra a Figura 3. Após o transplântio, as bandejas retornam ao produtor de mudas.

Figura 3. Transplântio de mudas de rúcula para os canteiros



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Durante o desenvolvimento das plantas, são realizados alguns tratos culturais como: a irrigação por gotejamento, com intensidade e frequência conforme necessidade; o controle de plantas daninhas, de forma manual, uma vez que a ocorrência destas se limitava ao passeio dos canteiros e nos arredores das estufas; e o controle fitossanitário de pragas e doenças, através da aplicação semanal de agrotóxicos para tal. Neste último não houve participação efetiva do estagiário, somente acompanhamento. As principais pragas que ocorreram foram as tripses (*Thysanoptera*), a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) e a traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). Para o controle destas, eram utilizados os agrotóxicos Orthene®, Decis®, Karate 50 ec®, Benevia®, Provado® e Engeo™ Pleno®. Não foi registrada durante o período do estágio

a ocorrência de fungos, pois em geral estes ocorrem, com maior frequência, no período de inverno.

No final do ciclo de cada cultura inicia-se o processo de colheita. Esta atividade ocorria diariamente, preferencialmente nas primeiras horas da manhã, de modo a evitar a desidratação das verduras. Alguns funcionários começam seu expediente de madrugada, conforme a demanda, de modo a adiantar o trabalho e evitar de colher plantas murchas. Neste momento é feita uma limpeza das hortaliças, que consiste na retirada das folhas baixas e folhas secas ou danificadas da alface e a lavagem das raízes da rúcula, uma vez que, diferentemente da alface que é cortado na base, a rúcula é arrancada do solo e embalada com as raízes.

Na sequência, as hortaliças são colocadas em embalagens específicas conforme cada cultura e acondicionadas em caixas de plástico vazadas empilháveis, na proporção de uma dúzia por caixa de alface e duas dúzias de rúcula por caixa. A cultura da couve, é a única produzida na propriedade que não recebe embalagem específica, uma vez que é comercializada em molhos de 12 folhas em média, dependendo do tamanho das folhas.

Após a colheita, o canteiro é varrido e outra cultura, diferente da recém colhida, é imediatamente transplantada, conforme a Figura 4. As folhas que sobram da limpeza da alface, são oferecidas às aves da propriedade ou depositadas em uma composteira. As caixas com as verduras já embaladas, são encaminhadas para a câmara de refrigeração, onde o produto permanece por no máximo três dias antes de chegar aos clientes.

Figura 4. Sequência do processo de colheita de alface. A: corte na base da planta. B: embalagem e recolhimento do produto. C: canteiro com todas as plantas colhidas. D: canteiros limpos e recebendo outra cultura (rúcula).



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Nas primeiras horas da tarde, horário mais quente do dia, evitavam-se as atividades dos trabalhadores rurais nas estufas, em função do calor em demasia. Neste horário, portanto, era realizada a atividade de limpeza e seleção de cebolinha. Processo manual onde são retiradas todas as folhas e pontas secas da cebolinha. Após feito isso, a cebolinha era acondicionada em uma embalagem específica, em porções de cerca de 50 g (30 g de cebolinha 20 g de salsa), dando origem ao produto comercializado como “cheiro verde”.

5.2 Sistema de cultivo em ambiente protegido fora do solo:

Neste sistema, as plantas são cultivadas fora do solo, no sistema hidropônico, utilizando a técnica NFT. Neste sistema cultivou-se alface, agrião e radicci, distribuídas num total de 36 bancadas, incluindo as estruturas chamadas de berçário (três bancadas).

As mudas utilizadas neste sistema, diferentemente do anterior, eram produzidas na própria propriedade, utilizando a espuma fenólica como substrato, de modo a evitar a contaminação da solução nutritiva e o entupimento das tubulações do sistema, através do substrato utilizado na produção convencional de mudas. Portanto, acompanhou-se a produção de mudas utilizadas no sistema. Esta etapa, inicia-se com o preparo da espuma fenólica, que é um material sintético

que substitui o substrato e tem a função de dar suporte físico às plântulas. Perfura-se as células da espuma, encharca-se a mesma com água e após a retirada da água são depositadas as sementes nos orifícios. Em seguida as espumas semeadas são mantidas em um ambiente escuro por 24 horas de modo a induzir a germinação. Após germinadas as sementes, os blocos de espuma fenólica são transferidos para a maternidade e aí permanecem, por três ou quatro dias.

A etapa seguinte consiste em transferir as plantas germinadas já com dois pares de folhas para uma estrutura chamada de berçário, que é constituído de perfis plásticos perfurados, num espaçamento de 2 cm entre perfis e 10 cm entre furos. As células do bloco de espuma fenólica com as plântulas são destacadas e transplantadas para os orifícios e aí permanecem, por aproximadamente 10 dias, até o surgimento do quarto par de folhas. Após esse período as plantas são transplantadas para a bancada final, permanecendo aí entre 23 e 34 dias. Os perfis da bancada final possuem espaçamento de 13 cm entre perfis e 25 cm entre furos. Na Figura 5 é possível comparar as duas bancadas.

Cada bancada possuía um tanque plástico de 250 litros cada, onde era armazenada a solução nutritiva. O manejo desta solução, era efetuado com o auxílio de um condutivímetro de bolso da marca HM Digital, com o qual era feita a leitura da condutividade elétrica da solução, o que torna possível aferir a concentração de sais presentes na solução e, desta forma, repor a quantidade de sais retirados pelas plantas até os níveis tidos como os ideais de acordo com as recomendações estabelecidas. Esta atividade era realizada duas vezes por semana, durante o estágio. A troca da solução nutritiva como um todo não ocorreu durante a realização do estágio, uma vez que, os tanques eram equipados com sistema de boias, onde a água é repostada automaticamente conforme o nível de solução diminui.

Figura 5. Mudas de agrião nas bancadas do berçário (A) e nas bancadas finais (B).



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

O controle de pragas e doenças era feito do mesmo modo que no sistema anterior.

Por fim, a etapa de colheita, que consistia na retirada das plantas prontas para o consumo dos canais de cultivo onde estão estabelecidas. Uma pequena limpeza, que consiste na retirada das folhas senescentes de baixeira e retirada das áreas lesionadas, melhorando a apresentação do produto final e, por fim, o produto é acondicionado nas embalagens e encaixotado, na mesma proporção de uma dúzia por caixa.

5.3 Outras atividades:

Foram desempenhadas também outras atividades na empresa, como por exemplo, o auxílio na produção de lenha de acácia com diversas finalidades, desde lenha para fornos de padarias e pizzarias, até lenha para fogões, churrasqueiras e lareiras. Também, houve participação eventual na entrega de hortaliças e lenha junto aos supermercados e restaurantes.

6. DISCUSSÃO

É inegável a importância da olericultura para o país. O uso de estruturas que permitam o cultivo sob ambiente protegido está cada vez mais em voga, pois além de todas as vantagens que apresenta, contribui ainda, para o fortalecimento dos conceitos de qualidade total, uma vez que seu sucesso está atrelado a um maior nível de conhecimento de técnicas de produção. Por essa razão o produtor de hortaliças, atualmente, deve ser capaz de entender que não pode mais agir apenas como um executor de práticas culturais, mas deve ter claro o sistema como um todo, em especial no que diz respeito ao mercado, de modo a oferecer o que este quer e pode comprar ou o que compraria e com qual custo.

A fim de atender o mercado, o olericultor tem investido em tecnologias de produção que assegurem maior regularidade nesta atividade e, assim, garantindo o produto conforme a demanda do mercado. Dentre estas tecnologias estão o cultivo protegido e os cultivos hidropônicos. Entretanto, para que a tomada de decisões por parte do produtor seja acertada, é necessário que este leve em consideração, desde a escolha do momento ideal para a instalação de uma estrutura de produção, até o tipo ou modelo mais apropriados para a finalidade pretendida. Esta etapa é de suma importância, uma vez que é determinante no sucesso ou insucesso do negócio, tendo em vista os altos investimentos despendidos em alguns casos. Além disso, o mercado a ser atendido pelo olericultor que adota estas tecnologias, não deve ser como

o da CEASA, e sim baseado na venda direta, o que garante um melhor preço pago ao produtor e não aos atravessadores. Situação observada na propriedade onde foi realizado o estágio.

Cabe ressaltar que a assistência técnica especializada tem papel fundamental e deve estar presente auxiliando o produtor na tomada de decisões da forma mais acertada possível. Situação que não ocorre ainda no Brasil devido o reduzido número de agrônomos e técnicos com domínio sobre esta técnica de produção. Na propriedade do estágio, verificou-se o abandono de 20.000 m² de área de produção em sistema hidropônico pelo mal manejo do sistema de produção e pela ausência de assistência técnica para identificar e resolver o problema no sistema e assim fazê-lo voltar a funcionar de forma eficiente e fazer valer o investimento inicial.

Em relação a obtenção das mudas na propriedade, a busca por mudas de qualidade é priorizada já que é um dos principais componentes do sucesso na produção de hortaliças. A produção de mudas em geral vem apresentando um nível tecnológico mais elevado, resultando em material de qualidade com riscos bastante reduzidos. Em função disto, o proprietário da empresa onde foi realizado o estágio, opta por comprar as mudas utilizadas no sistema de cultivo no solo de um produtor especializado na produção de mudas. Com isto, além de ter mudas com qualidade garantida, o produtor não necessita dispensar mão-de-obra e estrutura para esta atividade, ficando somente com a finalização da produção. Enquanto que para o sistema de cultivo hidropônico, o produtor optou por produzir as próprias mudas utilizando a espuma fenólica como substrato, uma vez que a quantidade de mudas necessária para este sistema, é bastante inferior ao outro sistema. E, também, porque as mudas compradas, são cultivadas em substratos granulados das mais diversas composições, que podem contaminar e até mesmo entupir as tubulações do sistema hidropônico NTF e assim trazer problemas no funcionamento do sistema como um todo.

Em função da gradual desistência do sistema hidropônico na propriedade, as atividades relacionadas ao manejo da solução nutritiva não foram de acordo com o que se recomenda como o ideal. Aspectos como o pH e temperatura da solução, bem como preparo de soluções específicas para cada cultura e higienização dos tanques após cada cultivo não eram observados. A não realização destes procedimentos, pode ser fonte de problemas no desenvolvimento das plantas, uma vez que estas ficam expostas ao desequilíbrio nutricional e conseqüentemente à doenças e pragas. Situação que pode agravar mais ainda, e ir de encontro ao abandono total da produção neste sistema.

Em termos de demanda de mão-de-obra na propriedade, no total, ela conta com 15 pessoas (quatro mulheres e onze homens), sendo nove funcionários registrados e os demais,

não registrados, integrantes da família. É importante destacar o papel do casal patriarca da família, que mesmo com idade superior aos 60 anos de idade, ainda desempenha funções na propriedade, seja realizando serviços domésticos ou mesmo auxiliando na produção. A inserção destas pessoas no cotidiano da empresa, é de suma importância do ponto de vista da valorização humana e da união familiar. A respeito da mão-de-obra contratada é importante destacar que, tendo em vista o cenário econômico atual, a oferta de mão-de-obra não é um problema na propriedade, porém a disponibilidade de mão-de-obra qualificada limita a introdução de sistemas e práticas mais complexas de controle de produção, como tabelas e planilhas, que poderiam melhorar a gestão do empreendimento.

No sistema de cultivo no solo a utilização do *mulching* é uma estratégia bastante pertinente, pois tem como principal vantagem a diminuição do uso de herbicidas para controle de plantas daninhas nos canteiros, uma vez que a lona plástica preta sobre estes, impede a emergência das mesmas pela falta de luminosidade, além de preservar as características físicas e químicas do solo e auxiliar na economia de água. Outra prática observada, foi que os canteiros eram refeitos a cada 12 meses de utilização, momento no qual era feito a adubação com composto orgânico a base de esterco de aves e suínos. Esse composto era incorporado ao solo e após era feito o recobrimento dos canteiros com o filme plástico preto novo, que protege as hortaliças do contato direto com o solo, o que garante maior qualidade dos produtos. Observou-se que a adubação mineral não era realizada e, apesar da realização de análises de solo a cada dois anos, a reposição da adubação orgânica não era realizada com base em cálculos, para fornecer os nutrientes necessários às plantas.

Além da adubação orgânica, que é realizada a cada 12 meses no momento do encanteiramento, é realizada também fertirrigação, principalmente com fontes de adubos para repor magnésio e potássio ao longo do ciclo de desenvolvimento das culturas nos canteiros e de acordo com a presença de sinais de deficiência. Em conjunto com esta prática, faz-se também a aplicação de fertilizantes via foliar, fornecendo, principalmente, boro, zinco, manganês e nitrogênio, e essa atividade é realizada normalmente no mesmo momento em que se faz a aplicação de agrotóxicos. Diversos trabalhos têm mostrado que, na produção de hortaliças folhosas, o uso de fertilizantes foliares não é eficiente, e por isso esta é uma prática questionável sob o ponto de vista técnico.

O fato de o produtor praticamente não utilizar adubos minerais via solo, é uma questão relevante, uma vez que resulta em um menor custo de produção. Isso muito se deve ao cultivo protegido e ao *mulching*, pois a cobertura do solo contribui com a manutenção da umidade e da

temperatura do solo, fornece matéria orgânica, favorece a atividade biológica, reduz a erosão causada por ventos e chuvas e realiza função reguladora e protetora, atenuando os efeitos dos fatores pedológicos mais ativos (VERDIAL *et al.*, 2000). Portanto, impedido o efeito da chuva, os sais presentes no solo não são lixiviados e, por isso, o solo está mais passível à salinização do que à deficiência de nutrientes.

É importante destacar que, mesmo que a adubação seja em sua maior parte orgânica o sistema de produção é convencional com o uso de adubos minerais solúveis. De maneira geral, há uma preocupação na conservação do solo uma vez que diversas práticas já citadas são realizadas. A utilização de adubo orgânico apresenta diversas vantagens, mas a principal é a melhoria das condições físicas do solo, que em conjunto com o mulching e a rotação de culturas contribuem para a conservação do solo.

A rotação de culturas, que é praticada no sistema de cultivo no solo, é um aspecto importante, sabendo que esta prática permite uma exploração mais equilibrada do solo, permitindo que os nutrientes sejam utilizados de uma maneira mais racional, evitando seu esgotamento. Além disso, a rotação de cultura é importante no auxílio ao controle de pragas e doenças, uma vez que esta impede que o ambiente seja propício ao seu desenvolvimento, interferindo no seu ciclo (ZAMBOLIM *et al.*, 1999).

Um aspecto negativo, é a utilização de agrotóxicos como sendo a única forma de controle de pragas e doenças, além da não utilização de EPI's adequados para a aplicação. A rotação de ingredientes ativos com o intuito de prevenir a indução de resistência por parte das pragas e a observação dos períodos de carência ocorreram durante o estágio, porém alguns produtos utilizados não possuem registro para algumas das culturas onde eram empregados. Este é um problema entre os olericultores, uma vez que a oferta de produtos registradas para hortaliças é pequena se comparada a outras culturas como a soja (*Glycine max*) por exemplo. Práticas como o controle biológico, o emprego de armadilhas adesivas ou com feromônios e utilização de telas anti-afídicas, constituem um conjunto de práticas ecologicamente mais corretas, que fortalecem a sustentabilidade do sistema ao longo do tempo e que devem ser empregadas sempre que possível.

A assistência técnica na propriedade é prestada basicamente por técnicos e engenheiros agrônomos ligados às empresas que fornecem os insumos. Muito se questiona este tipo de assistência, tendo em vista que, muitas vezes ela ocorre mais com viés comercial do que técnico. Cabe aos profissionais da área zelar pela ética e honrar o seu juramento de batalhar por uma agricultura socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, a olericultura exige do produtor um nível de domínio das técnicas de produção muito apurado, para que este se mantenha forte no mercado. Logo, é um ramo promissor para os futuros agrônomos.

O estágio permitiu a vivência do conhecimento na prática agrônômica. É uma oportunidade sem igual para colocar em prática os conceitos adquiridos na universidade, e desta forma consolidá-los como conhecimento, contribuindo imensamente na formação profissional. Além disto, o estágio também mostra que é impossível aprender tudo de fato. Nos faz ver que a Agronomia é um curso do qual nunca deixaremos de ser estudantes.

Contudo, nem todas as técnicas de produção acompanhadas no estágio foram de encontro ao conhecimento teórico, pois a prática exige uma série de adaptações a fim de torná-las viáveis. Estas adaptações, tem a ver com o desconhecimento técnico e a falta de assistência técnica voltada para sistemas protegidos e fora do solo. A olericultura apresenta um espaço crescente no que diz respeito a boas oportunidades, porém poucos agrônomos têm sido preparados para enfrentar esta nova demanda. É infeliz o fato de ter realizado o estágio sem ter passado pela disciplina de cultivos protegidos já que esta encontra-se muito no final do curso. O aproveitamento do estágio e a minha contribuição poderiam ter sido maiores, além do fato de que este conhecimento teórico é uma demanda real no campo atualmente.

Por fim, o tempo de dois meses é pouco para se acompanhar o efeito da sazonalidade e as variações do mercado das hortaliças. Entretanto, o contato e diálogo com os produtores e funcionários foi importante e gratificante, pois estabeleceu contato com uma área que tanto contribuiu e ainda contribui no desenvolvimento econômico e social do país.

REFERÊNCIAS

ABCSEM, **2º Levantamento de Dados Socioeconômicos da Cadeia Produtiva de Hortaliças no Brasil, 2012**. Disponível em:

<http://www.abcsem.com.br/imagens_noticias/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20completa%20dos%20dados%20da%20cadeia%20produtiva%20de%20hortali%C3%A7as%20%2029MAIO2014.pdf>. Acesso em 03 de março de 2017.

ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DEFENSIVOS GENÉRICOS – AENDA. **Mistura em tanque**. Caderno AENDA, n. 1, p. 1-11, 2011.

BENTO, J.M.S. **Perdas por insetos na agricultura**. Ação Ambiental, Viçosa, v.2, n.4, p.19-21, 1999.

BEZERRA, Fred Carvalho. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**.

Fred Carvalho Bezerra. - Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 72).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto 4074 que regulamenta a Lei 7802 de 11 de julho de 1989 que dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e afins e de outras providencias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

BURIOL, G. A., SCHNEIDER, F.M., ESTEFANEL, V. et al. **Modificação da temperatura mínima do ar causada por estufas de polietileno transparente de baixa densidade**. Rev Brás Agrometeorol, Santa Maria, v. 1, n.1, p. 43-49, 1993^a.

CARMELLO, Q.A.C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas**. In: MINAMI, K.

Produção de mudas de alta qualidade. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 27-37.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. de. **Cultivo sem solo - Hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43 p.

CHRISTOFFOLETI, P. J., PONTES, A. L., NETO, J. T., **Manejo de plantas daninhas em culturas protegidas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 52-55, set./dez. 1999.

CORRÊA, É.B. **Controle da podridão de raiz (Pythium aphanidermatum) e promoção de crescimento em alface hidropônica**. 2006. 93 f. (Dissertação de mestrado). Universidade

Federal de Lavras, Lavras, 2006.

COSTA, CP da. **Olericultura brasileira: passado, presente e futuro.** *Horticultura Brasileira* 18.sSuplemento (2000).

DEFESA CIVIL RS. **Consulta estatística pluviométrica municípios.** Disponível em: <http://www2.defesacivil.rs.gov.br/estatistica/pluviometro_consulta.asp>. Acesso em 14 mar. 2017.

DOS SANTOS, S., Geraldo M. Pereira. "**Comportamento da alface tipo americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido.**" (2010).

FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; VILELA, L.A.A. **Produção de alface em hidroponia.** Lavras: UFLA, 1996. 50 p.

FIGUERÊDO, S.F. **Estabelecimento do momento de irrigação com base na tensão de água no solo para a cultura do feijoeiro.** 1998. 94 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura.** Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

FURLANI, P. R. *et al.* **Cultivo hidropônico de plantas.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1999.

GENUNCIO, G. da C., NASCIMENTO, E. C. do, FERRARI, A. C. **Trichoderma é a solução para pythium em sistemas hidropônicos.** Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/trichoderma-e-a-solucao-para-pythium-em-sistemas-hidroponicos/>. Último acesso em 24 de abril de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. **Censo Demográfico.** Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/GEA>>. Acesso em 18 fev. 2017.

LINARDAKIS, D.K.; MANIOS, V.I. **Hydroponic culture of strawberries in plastic greenhouse in a vertical system.** *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.287, p.317-26, 1991.

MAKISHIMA, N. **Cultivo de hortaliças.** 2.ed. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1992. 26p. (EMBRAPA-CNPQ. Instruções Técnicas, 6).

MARTINEZ, H.E.P. **Manual prático de hidroponia.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

MARTINS, G. **Cultivo em ambiente protegido: o desafio da plasticultura.** In: FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2 ed. Viçosa: UFV, 2003. Cap. 10, p 138-51.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 135 p

PEREIRA, P. R. G., MARTINEZ, H. E. P., **Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em solo e hidroponia**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 24-31, set. /dez. 1999.

PICANÇO, M.; FALEIRO, F.G.; PALLINI FILHO, A.; MATIOLI, A.L. Perdas na produtividade do tomateiro em sistemas de controle fitossanitário. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, n.2, p.88-91, 1997a.

PICANÇO, M.; LEITE, G.L.D.; GUEDES, R.N.C.; SILVA, E.A. Yield loss in trellised tomato affected by insecticidal sprays and plant spacing. **Crop Protection**, Surrey, v.17, n.5, p.447-452, 1998^a

PMSA, **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Dois Irmãos (2012)**. Disponível em <<http://www.doisirmaos.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/02/PMSA-volume-I-Parte-8-Pg-91-a-104.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2017.

PURQUERO L. F. V; TIVELLI S, W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf> Acesso em: 24 de abril de 2017.

ROCHA, R. C. **Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido do tomateiro**. 2007. Tese (Doutorado em Agronomia, Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SANTOS, O. S. (editor). **Hidroponia**. Santa Maria: UFSM/Colégio Politécnico, 2009.

SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W. **Hidroponia: Uma Técnica Alternativa de Cultivo**. Texto disponível em: http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=16. Último acesso em: 09 de março de 2017.

SILVA, B. A., SILVA, A. R. da, PAGIUCA, L. G.. **Cultivo protegido. Em busca de mais eficiência produtiva**. Revista Hortifruti Brasil. Rev. Horti. Brasil ano12 no.132 Piracicaba Mar/2014. Disponível em: http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf. Acesso em: 19 de abril de 2017.

SILVA JÚNIOR, A.A.; MACEDO, S.G.; SLUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro**. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28 p. (Boletim Técnico, 73).

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. **Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, n. 3, p. 183-187, nov. 2000.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008.

STRECK, N.A.; SCHNEIDER, F.M.; BURIOL, G.A. Modificações físicas causadas pelo mulching. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 2, p. 131-42, 1994.

TRANI, P.E. **Calagem e adubação para hortaliças sob cultivo protegido**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/cp/index.htm>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

VERDIAL MF; LIMA MS; MOGOR AF; GOTO R. 2000. **Comportamento da alface tipo americana sob diferentes coberturas de solo**. *Horticultura Brasileira* 18: 486-488 (Suplemento).

VILLELA JR., L.V.E.; Araujo, J.A.C.; Factor, T.L. Efeito da utilização do efluente de biodigestor no cultivo hidropônico do meloeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.7, n.1, p.72-79, 2003.

WITTER, S., SILVA, P. N., BLOCHTEIN, B., LISBOA, B. B., FONSECA, V.L.I. **As abelhas e a agricultura** [recurso eletrônico]. – Dados Eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2014. 143 p. Disponível em <<http://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2015/08/As-abelhas-e-a-agricultura-Parte-2.pdf>>. Acesso em 19 de abril de 2017.

WITTWER, H.S.; CASTILLA, N. Protected cultivation of horticultural crops worldwide. *Hort Technology*, Alexandria, v.5, n.1, p.6-23, 1995.

ZAMBOIM, L., COSTA, H., LOPES, C. A., DO VALE, F. X. R., **Doenças de hortaliças em cultivo protegido**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 114-125, set./dez. 1999.