

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Eduardo Escobar Bretos Navarro
00180896**

“Manejo fitotécnico de hortaliças”

PORTO ALEGRE, novembro, 2014.

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

Eduardo Escobar Bretos Navarro
00180896

“Manejo fitotécnico de hortaliças”

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: Luis Eduardo Rodrigues, Eng.-Agr., M. Sc.

Orientador Acadêmico do Estágio: Magnólia Aparecida Silva da Silva Eng.-Agr., Ph.D.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Mari Lourdes Bernardi - Depto. de Zootecnia (Coordenadora)

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi – Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof. Elemar Antonino Cassol - Depto. de Solos

Profa. Renata Pereira da Cruz – Depto. Plantas de Lavoura

Prof. Josué Sant’Ana – Depto. de Fitossanidade

Profa. Lucia Brandão Franke – Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, novembro, 2014.

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) trata de um relato das atividades desempenhadas durante o estágio, na empresa Isla Sementes Ltda, em sua Estação Experimental Isla Itapuã (EEII) localizada no município de Viamão, RS. O estágio teve como objetivo vivenciar o manejo de espécies olerícolas colocando em prática os conhecimentos acadêmicos adquiridos ao longo da graduação. Para preparação dos dias de campo, foram desempenhadas diversas atividades nas espécies olerícolas cultivadas, sendo as principais: desbrote, raleio, fertirrigação, cultivos em bags, em ambiente protegido e a campo. O estágio realizado possibilitou a percepção do grau de complexidade da produção de olerícolas, as incontáveis opções de manejos e tecnologias possíveis de serem empregadas e a importância do constante aprendizado, mesmo depois do término da graduação.

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Desbrote de tomateiro na estufa cultivado em slab	18
2. Pepineiro com brotos e frutos antes de serem retirados	19
3. Irrigação automatizada	20
4. Área de diluição	21
5. Pimenteiros cultivados em sacos plásticos em bancadas (slab).....	23
6. Preparação dos canteiros.....	23

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	7
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de Viamão, RS.....	7
3. Caracterização da instituição de realização do trabalho	10
4. Referencial teórico do assunto principal	11
4.1 Desbrote	11
4.1.1 Desbrote Tomateiro	12
4.1.2 Desbrote Pepineiro	12
4.2 Raleio	12
4.2.1 Raleio do Tomateiro	13
4.2.2 Raleio de Pepineiro	13
4.2.3 Raleio de Pimenteiro	14
4.3 Ambiente Protegido	14
4.3.1 Estufa	14
4.3.2 Cultivo em sacos plásticos em bancadas (Slab)	14
4.3.3 Mulching	15
4.4 Irrigação e Fertirrigação	15
5. Atividades Realizadas	17
5.1 Desbrote	17
5.2 Raleio	18
5.3 Irrigação e Fertirrigação	19
5.3.1 Fertirrigação Estufa Plástica	21
5.3.2 Fertirrigação a Campo	21
5.4 Acompanhamento do cultivo em ambiente protegido estufa e slab	22
5.4.1 Estufa	22
5.4.2 Cultivo em sacos plásticos em bancadas (slab)	22
5.4.3 Mulching	23
5.5 Avaliação de culturas	23
6. Discussão	24
6.1 Desbrote	24

6.2	Raleio	24
6.3	Irrigação e Fertirrigação	25
6.4	Ambiente Protegido	26
6.4.1	Estufa	26
6.4.2	Mulching	26
6.4.3	Cultivo em sacos plásticos em bancadas (Slab)	26
7.	Considerações finais	26
8.	Referências Bibliográficas	27

1. INTRODUÇÃO

Segundo estimativas do IBGE, a população brasileira está acima de 203 milhões, com um consumo de 27,075 kg de hortaliças (IBGE, 2009). Isso demonstra a grande demanda interna que o Brasil possui e a dimensão do mercado de hortaliças, que se estima gerar 2,4 milhões de empregos diretos (ABCSEM, 2011).

Com aumento de renda das classes D e E brasileiras e da exigência por parte dos consumidores em geral, cria-se um cenário de desafio para olericultura de produzir em grande quantidade e com qualidade. Para tal, o fundamental e mais difícil é aprimorar o manejo fitotécnico, buscando qualidade de produto final. Então, torna-se crucial que o engenheiro agrônomo, nesta área de conhecimento, domine tais práticas e adote as melhores tecnologias de produção, sempre analisando custos e receitas.

A principal motivação para realização deste estágio foi o interesse em vivenciar a dinâmica gerencial do campo e de atividades comerciais de uma empresa de grande porte e, ao mesmo tempo, vivenciar na prática muito dos conhecimentos adquiridos ao longo da vida acadêmica. Além disso, a facilidade de deslocamento ao local do estágio, por este estar localizado na região Metropolitana de Porto Alegre e a poucos minutos da Faculdade de Agronomia – UFRGS.

O estágio foi realizado na Estação Experimental da Empresa Isla Sementes Itapuã, localizada no município de Viamão, RS, Brasil, no período de 18/12/2013 a 07/02/2014 totalizando 304 horas.

2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de Viamão, RS.

CLIMA

Segundo o sistema de Koeppen (1948), o clima da região onde se localiza a Estação Experimental Isla Itapuã, classifica-se dentro da variedade geral *Cfalg'n*. Descrita como clima subtropical úmido, com média do mês mais quente superior a 22 °C, média do mês mais frio entre -3 °C e 18 °C, temperatura média de quatro meses ou mais é superior a 10 °C, a temperatura máxima ocorre posteriormente ao solstício de verão e apresenta nevoeiro freqüente.

A pluviosidade média anual fica em torno de 1.300 mm e a temperatura média anual é de 17,5°C. O vento predominante na área é o Nordeste, tendo ainda atuação marcante do vento oeste continental de inverno e o vento sudeste, oceânico (HERZ, 1975).

Nos meses de dezembro á fevereiro, período de realização do estágio, a temperatura máxima destes meses ultrapassou os 40 ° C (Inmet, 2014).

VEGETACÃO

A cobertura vegetal é muito diversificada em função de fatores ambientais determinantes, apresentando não somente a restinga litorânea, como morros graníticos, nas quais ocorrem de modo geral florestas e campos. Itapuã é uma das poucas áreas, da Região Metropolitana, onde estão representadas e preservadas as diversas fisionomias da vegetação que antigamente ocorriam na orla do Guaíba e nos morros de Porto Alegre, atualmente raras devido à expansão urbana. (ANTONIO *et al.*, 1996)

Conforme o Mapa Fitogeográfico do Rio Grande do Sul (REITZ, 1988), a região de restinga litorânea, onde se localiza a Estação Experimental Isla Itapuã (EEII), vai desde o litoral de Torres até o Chuí, no extremo sul do Estado, com aproximadamente 600 km de comprimento e largura variável. Trata-se na sua maior parte de terrenos planos arenosos, bastante pobres, cobertos por vegetação herbácea e arbustiva, com a presença de poucas espécies arbóreas.

RECURSOS HÍDRICOS

A Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba possui uma superfície aproximada de 2.451 km², da qual fazem parte, total ou parcialmente, 14 municípios. O lago Guaíba, possui área de aproximadamente 471,37 km² e 42 km de extensão, até desaguar na Lagoa dos Patos. Por imagens de satélite é possível dizer que a maior parte dos remanescentes de vegetação arbórea nativa está nas margens de cursos d'água e de nascentes ou em locais com baixa aptidão agrícola, (SCHEEREN, 2008)

SOLO

Os principais solos presentes no município de Viamão são Argissolo, Planossolo, Neossolo e Cleissolo, sendo o solo de ocorrência na EEII o Planossolo Háplico Eutrófico, que possui textura arenosa com mudança abrupta para o horizonte Bt e alta saturação por bases (maior ou igual a 50%) (STRECK *et al.*, 2008).

De acordo com análises químicas, o solo da EEII apresenta dois horizontes bem definidos, sendo eles: a) 0 a 10 cm da superfície possui textura arenosa com menos de 7% argila, pH 6,8 a 7,2, fósforo mais de 100 mg/dm³, potássio entre 39 e 87 mg/dm³ e saturação por bases acima de 87%. b) 10 a 20 cm da superfície contém maior teor de argila (30 a 34%), pH de 5,3 a 5,7, fósforo até 35 mg/dm³, potássio entre 229 e 270 mg/dm³ e saturação por bases de 60 a 70 %.

FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS

A Região Metropolitana de Porto Alegre abrange aproximadamente 3% da área do Estado e apresenta a maior concentração populacional, com cerca de 34% do total da população do Rio Grande do Sul. Nesta, as principais atividades econômicas estão constituídas por serviços, varejo e transformação.

O município de Viamão, integrante da Região Metropolitana, onde localiza-se a EEII, possui uma área de 1.497 km² e população de aproximadamente 239.384 habitantes, residindo 224.943 na área urbana e 14.441 na área rural, na qual está incluído o Distrito de Itapuã, (IBGE, 2010).

Segundo o Senso Agropecuário (2006), a atividade agrícola está voltada para a produção de arroz, mandioca, cana-de-açúcar, milho e hortaliças, enquanto a produção animal constitui-se bovinos, ovinos, eqüinos e aves.

De acordo com o Escritório Regional de Porto Alegre da Emater/RS-Ascar (EMATER, 2014) que atende 72 municípios, incluindo Viamão, são 380 hectares ocupados com olericultura. Entre as principais espécies estão: alface, cenoura, couve, tempero verde, beterraba e rabanete. E os pomares comerciais são compostos, principalmente, por Noz Pecã (60 ha), Caqui (40 ha), Melão (20 ha), Melancia (20 ha), Uva (12 ha) e Citros (08 ha).

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A Isla Sementes Ltda foi a primeira empresa nacional de comercialização de sementes de hortaliças, fundada em 1955 pelo casal Plínio Oscar Werner e Dulce Lea Spalding. Atualmente, é administrada pela neta dos fundadores, Diana Werner.

O estágio foi realizado na Estação Experimental Isla Itapuã, onde são feitos testes de padronização, adaptabilidade de espécies importadas, qualidade e conferência de variedades, como também a realização de dias de campo com representantes comerciais e produtores. Ainda nesta estação são realizados cultivos de espécies cujos produtos comerciais (folhas, frutos e flores) são expostos em eventos como feiras e exposições.

Em Porto Alegre, está situada a sede administrativa e o parque industrial da empresa, onde as sementes são beneficiadas, armazenadas e embaladas para distribuição e comercialização. Atualmente, a Isla comercializa sementes para todo o Brasil e parte da América Latina.

As unidades de produção de sementes estão localizadas no município de Candiota, região sul do Rio Grande do Sul e nas cidades de Jaiba e Matias Cardoso, em Minas Gerais.

As sementes da linha PAK são pequenas embalagens, em média com 2,5 g, destinadas a produtores domésticos e tem sido a principal fonte de receita para empresa. Mais recentemente, a empresa vem aumentando a comercialização de produtos da linha profissional, destinada a produtores comerciais, devido ao investimento em cultivares híbridas. A empresa ainda ampliou seu catálogo de sementes para comercialização de árvores nativas brasileiras e novas espécies de flores. Além disso, comercializa produtos de jardinagem, como mangueira de irrigação, fertilizantes solúveis, ferramentas, bandejas e vasos.

A estrutura física da EEII consta de um escritório, dois galpões para o armazenamento de ferramentas e maquinário, duas residências para funcionários e uma dos proprietários da empresa. O maquinário disponível é um trator Massey Ferguson 265 ano 1980 de 55cv, um pulverizador marca Jacto de 400l, enxada rotativa encanteiradora, reboque de 5 ton. e roçadeira.

A EEII possui em seu quadro de funcionários: um engenheiro agrônomo, um técnico agrícola (gerente), 6 funcionários fixos, dois estagiários, técnicos agrícolas e o estagiário de curso superior, principalmente de Agronomia. Não foram disponibilizados dados referente ao quadro de funcionários da matriz em Porto Alegre.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

O manejo fitotécnico inadequado continua sendo o principal limitador da produção, qualidade e custo do produto final, uma vez que, as hortaliças em sua maioria de ciclos curtos tornam-se demasiadamente exigentes em nutrição, água e temperatura. Além de sofrerem ataques de pragas e doenças. (ALVARENGA, 2013).

A obtenção de frutos diferenciados, em termos de tamanho, cor, vida de prateleira, formato, firmeza, textura, teor de matéria seca, propriedades organolépticas, como sabor e nutricionais são importantes objetivos perseguidos pelos produtores (DORAIS et al., 2001). No entanto, para que seja possível a obtenção destes quesitos de qualidade, faz-se necessária à adoção, por parte dos produtores, de técnicas de manejo destas espécies mais adequadas (GUIMARÃES, 2008).

4.1 DESBROTE

O desbrote é um manejo realizado com intuito de otimizar a relação entre fonte e dreno para atingir a máxima qualidade e produtividade dos frutos por metro quadrado. Além disso, busca reduzir o número de caules por planta e assim obter frutos com tamanho comercial adequado, como também facilitar o manejo fitossanitário (FONTES & SILVA, 2005).

As fontes são órgãos exportadores que podem produzir fotoassimilados além de suas necessidades, como folhas maduras. Enquanto que, os drenos não produzem fotossintatos em quantidade suficiente para prover seu crescimento e armazenamento, como frutos e ramos jovens. Então, os excedentes produzidos nas fontes são translocados pelo floema, composto de elementos crivados, para suprir o déficit dos drenos (TAIZ & ZEIGER, 2013).

Todos os materiais retirados das plantas através do desbrote devem ser removidos e descartados em local apropriado, evitando-se dessa forma a disseminação de pragas e doenças. Além disso, é interessante a aplicação de fungicidas protetores logo após a desbrotagem, para evitar entrada de doenças nos ferimentos provocados pela retirada dos brotos (ALVARENGA, 2013).

4.1.1 DESBROTE NO TOMATEIRO

Na cultura do tomateiro é fundamental a obtenção de frutos padronizados com adequado tamanho comercial, principalmente, aqueles para consumo *in natura*, de hábito

indeterminado. Porém, trata-se de uma espécie que produz dezenas de ramos “ladrões” a partir das gemas axilares das folhas, que caracterizam-se como drenos até sua maturidade fisiológica. O tomateiro manejado sem desbrote pode gerar maior peso total de frutos, mas produzirá em suma maioria frutos de tamanho pequeno, sem valor comercial (FONTES & SILVA, 2005).

Convém que esta operação seja feita quando os brotos estejam curtos (jovens), com 2 a 5 centímetros de comprimento, devendo ser realizada pelo menos duas vezes por semana, durante toda fase de desenvolvimento da cultura. A operação é feita quebrando o broto rente a axila da folha, retirando-o da mesma. Não se permite o corte dos brotos com lâmina de canivete, tesoura e nem com unha. Nessa situação, poderia haver uma contaminação de planta a planta por vírus ou outros patógenos (ALVARENGA, 2013).

4.1.2 DESBROTE NO PEPINEIRO

Segundo Santi et al. (2013), a condução geralmente utilizada para produção de pepino em ambiente protegido com manejo determinado é de crescimento livre, sem a retirada de brotações laterais e com uma haste por planta. Esta forma de condução, segundo este mesmo autores, tem melhor desempenho para número de frutos totais e comerciais em relação aos tratamentos com poda e manutenção de uma e duas hastes por planta e sem poda. No entanto, Filgueira (1981) sugere que o desbrote melhora o arejamento, favorecendo a formação de flores femininas, elevando a precocidade do produto e facilitando as pulverizações.

4.2 RALEIO

O raleio é a retirada de alguns frutos, drenos em excesso para a planta, visando favorecer o crescimento dos que ficarem, pratica de manejo consolidada na horticultura para gerar frutos padronizados e de qualidade (ALVARENGA, 2004).

Dependendo das condições das plantas, os fotoassimilados de uma folha podem ser translocados para qualquer fruto. Estes são translocados preferencialmente para os frutos, pois são drenos metabólicos fortes. A relação fonte-dreno pode influenciar as variações de produção por planta, assim como o tamanho e a massa individual dos frutos (PELUZIO et al., 1999). Então, o raleio de frutos é um manejo cultural que quando adotado pelos produtores pode alterar a relação fonte-dreno, propiciando aumento do peso médio, na produtividade e no tamanho dos frutos, bem como na qualidade (ALVARENGA, 2004).

É importante salientar que o mercado paga cerca de 40% a mais pelos frutos de tamanho grande em comparação aos de tamanho médio e, cerca de 30%, para os de tamanho médio em relação aos frutos de tamanho pequeno (GUIMARÃES, 2008).

4.2.1 RALEIO DO TOMATEIRO

Shirahige et al. (2010), após experimento como o objetivo de verificar o pegamento e qualidade de frutos de tomateiro, através do raleio dos mesmos, deixando-se seis frutos por penca conclui que os tomateiros que passam por este processo, apresentam maior produção de frutos comerciais, ou seja, com tamanho, peso e qualidade.

Neste trato cultural, os frutos escolhidos, que não serão retirados da penca, devem ser bem formados, isentos de anomalias fisiológicas e danos causados por pragas ou doenças, portanto apresentando potencial para desenvolverem-se com plenitude (ALVARENGA, 2013).

Segundo Nagai (1990), os programas privados de melhoramento genético dedicaram à seleção de combinações híbridas de tomate de mesa com tendência de fixar poucos frutos por racemo (5 a 6), visando obter aumento da massa média por fruto.

4.2.2 RALEIO DE PEPINEIRO

As cultivares partenocárpicas de pepino atendem aos requisitos de produção de frutos de menor calibre e, em grande quantidade, desde que colhidos no ponto ideal de colheita. A colheita precoce dos frutos estimula a planta a um florescimento contínuo, enquanto a colheita de frutos maiores exaure mais o pepineiro (SCHVAMBACH et al., 2002).

Nomura & Cardoso (2000) concluíram que ao retirar drenos importantes em pepino (frutos novos tortos, menores que 5cm), houve um favorecimento da emissão de maior número de ramificações laterais e de mais flores femininas (novos drenos), além de favorecer o desenvolvimento dos frutos que permaneceram na planta devido à maior disponibilidade de fotoassimilados. Assim, as perdas com a eliminação dos frutos tortos foi compensada pelos novos frutos de melhor qualidade, levando a um aumento no número de frutos comerciais.

4.2.3 RALEIO DE PIMENTEIRO

Segundo Oliveira et al. (2005) a poda do primeiro e/ou primeiro e segundo fruto, não promove o aumento na produtividade de massa fresca/planta e na qualidade dos frutos colhidos, não sendo uma prática recomendada devido à elevação dos custos de produção.

4.3. AMBIENTE PROTEGIDO

4.3.1 ESTUFA

Segundo Reisser (2002) no ambiente interno da estufa plástica elevada ocorre uma série de modificações ambientais, sendo a redução da radiação solar e do vento, as principais. Estas duas alterações promovem uma diminuição da evapotranspiração das plantas cultivadas na estufa, levando a um menor consumo de água. Também ocorre aumento da umidade relativa do ar, há uma tendência de aumento da fotossíntese, devido diminuição do estresse da folha pela perda excessiva de água e o conseqüente fechamento estomático, que diminui a absorção de dióxido de carbono. Com a presença de radiação solar é comum que as temperaturas internas das estufas sejam superiores ao ambiente externo.

Radin (2002) constatou que tomateiro cultivado em estufas plásticas, onde houve redução de aproximadamente 30% da radiação fotossinteticamente ativa, apresentou aumento na eficiência da utilização desta radiação em aproximadamente 33%. Maior quantidade de luz difusa no ambiente interno da estufa e o comportamento das folhas tornaram mais eficientes à absorção de radiação.

O estudo do comportamento das culturas em estufas plásticas tem mostrado que as plantas apresentam maior taxa de crescimento e menor massa específica. Isso significa uma maior produção de fotoassimilados num dossel menor. Além disso, um dossel com menor quantidade de folhas auxilia nos tratos fitossanitários (REISSER, 2002).

Além dos fatores já abordados, a qualidade final dos frutos cultivados em estufas está intimamente ligada à proteção física contra a chuva, granizo, geada (ALVARENGA, 2004).

4.3.2 CULTIVO EM SACOS PLÁSTICOS EM BANCADAS (SLAB)

O cultivo de plantas em ambiente protegido, geralmente, é realizado no solo. Porém, em conseqüência da alta intensidade dos cultivos, têm sido observados vários problemas como a ocorrência de pragas e fitopatógenos do sistema radicular e salinização e/ou antagonismo entre os nutrientes, disponibilizados em excesso. Uma das alternativas é o cultivo em substrato armazenado em sacos plásticos sobre bancadas. Os materiais utilizados como substratos devem ser inertes, combinar uma elevada capacidade de retenção de água e

boa drenagem, baixo custo e isentos de pragas e fitopatógenos. A principal desvantagem está relacionada ao alto custo de aquisição e montagem destes sistemas de cultivo, conhecido como Slab (FERNANDES et al., 2002).

Essa modalidade de cultivo representa grande avanço frente aos sistemas de cultivo no solo, porque oferece economia de água, fornecimento de nutrientes em dose e épocas adequadas, redução dos riscos de salinização e menor da utilização de defensivos agrícolas. Os benefícios diretos traduzem-se em melhores rendimentos e melhor qualidade final dos produtos. Como benefício indireto, pode-se citar um menor risco de perda dos cultivos permitindo melhor planejamento da produção (ANDRIOLO ET AL., 1999).

É fundamental que um substrato tenha, ao mesmo tempo, boa capacidade de retenção de água e adequado teor de oxigênio no entorno das raízes para seu pleno crescimento. O oxigênio é indispensável para respiração das raízes a fim de suprir a energia necessária à absorção de nutrientes (TAIZ E ZEIGER, 2013).

4.3.3 MULCHING

Chama-se "mulching", a colocação de qualquer cobertura na superfície do solo e que realize uma barreira física à transferência de vapor d'água e energia entre a atmosfera e o solo (ROSENBERG, 1974). Aumentos na precocidade e no rendimento de várias culturas têm sido relatados quando filmes plásticos e outros materiais foram usados como mulching. Muitos fatores estão envolvidos na resposta positiva das plantas a esta prática cultural, como a menor amplitude térmica do solo e do ar próximo ao mulching, conservação da umidade do solo, manutenção das propriedades físicas e químicas do solo, menor compactação, controle de invasoras e diminuição de doenças (STRECK et al, 1994).

Não há influência significativa da cobertura do solo na eficiência de conversão da energia (BONGIANI, 2008). Esse resultado, segundo autor, contrariou a expectativa de que a utilização de filmes plásticos refletivos (cor branca) pudesse alterar, favoravelmente, o balanço de energia para os tomateiros com efeitos na produção.

4.4 IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO

Tanto o déficit como o excesso de água são os fatores mais limitantes à obtenção de elevada produtividade e qualidade dos produtos. Para o manejo adequado da água de irrigação faz-se necessário o monitoramento diário da umidade do solo e/ou da evapotranspiração, durante todo ciclo da cultura (MAROUELLI, 1996).

Segundo Alvarenga (2013), as irrigações frequentes e leves favorecem o crescimento, o formato do fruto e a cor. A quantidade de água a ser aplicada (lâmina bruta de água) pode é estimada pela fórmula $LB = Kc \cdot ETo / Ea$. Onde LB pode ser em mm/dia, ETo é a evapotranspiração de referência estimada pela equação de Penman Monteith e terá valores distintos se a campo ou em estufa. O termo Ea atribui-se à eficiência de aplicação de água. Em geral os valores para irrigação por gotejamento variam entre 0,90 a 0,98, o valor difere de 1,0 porque parte da água é perdida por evaporação. O Kc refere-se ao coeficiente de cultivo e o fator de correção para transformar a evapotranspiração de referência (ETo) em evapotranspiração da cultura (tomateiro, pepino, pimentão) encontrados na literatura.

Após saber quanto irrigar, precisa-se ajustar o momento de se irrigar. A umidade ideal do solo para iniciar a irrigação é obtida experimentalmente, pois varia em função da espécie cultivada, do clima, do tipo de solo/substrato e até mesmo da cultivar. Unindo todas essas variáveis espera-se associar a curva de retenção do solo/substrato, a relação entre o potencial matricial e a percentagem de umidade, com a curva de necessidade da planta. Para tal, utiliza-se análise de laboratório (extrator de pressão de Richards) ou com auxílio de tensiômetros e estufa. Depois pode-se utilizar o tensiômetro de maneira mais precisa, pois os valores lidos neste aparelho estarão relacionados com a curva de retenção do solo e a necessidade da cultura (MAROUELLI, 1996).

A fertirrigação é a maneira de aplicar fertilizantes através da água de irrigação. Esse processo visa completar a adubação realizada por ocasião no plantio. A aplicação direta de fertilizantes pelo sistema de cotejamento exige o uso de fertilizantes solúveis. A fertirrigação permite uma aplicação uniforme, com a quantidade e concentração de nutrientes adequados, de acordo com a demanda dos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura. (ALVARENGA, 2013).

Portanto, a fertirrigação permite manter a disponibilidade de água e nutrientes próxima dos valores considerados ótimos ao crescimento e à produtividade da cultura. Sendo assim, a quantidade de nutrientes, parcelada ou não, deve ajustar-se às necessidades da cultura ao longo das fases de desenvolvimento. Ainda, o manejo da água deve evitar variações bruscas do potencial matricial do substrato, especialmente nos períodos de forte demanda evaporativa da atmosfera (ANDRIOLO *et al.*, 1997).

Segundo Fernandes (2002) o parcelamento da fertirrigação em duas vezes por semana apresentou plantas mais altas, maior número de frutos e produção de tomates, quando comparado com a fertirrigação uma vez por semana, cultivados em substratos.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

O ano de 2014 foi o primeiro em que a empresa ISLA focou suas atividades na EEI, aprimorando e diversificando as tecnologias empregadas na produção de suas espécies e cultivares. Entre as tecnologias inseridas, estão: cultivo em ambiente protegido (estufa), produção em substratos contidos em sacos plásticos (slab), fertirrigação automatizada com gotejadores, “mulching” com plástico duocolor (branco na parte superior e preto na inferior). As atividades descritas abaixo foram acompanhadas e executadas ao longo do estágio.

5.1 DESBROTE

A primeira atividade realizada foi o desbrote das culturas do tomate e pepino. Iniciou-se esta atividade, logo após o transplante, com uma inspeção realizada desde a raiz até a última folha da planta procurando por brotações nas axilas das folhas. Uma vez encontrada, essas brotações eram retiradas imediatamente.

As duas culturas foram conduzidas com um ramo apenas. Do total de 2800 plantas, 960 eram de tomateiros em slab, 1200 de tomateiros a campo e 640 de pepineiros todos em slab. Ao terminar a tarefa em todas as plantas, fazia-se necessário retornar as plantas já desbrotadas, pois as duas culturas são de rápido crescimento. Pela demora em fazer o repasse, algumas vezes, encontravam-se ramos “ladrões” de tomateiros com mais de 15 cm, já em frutificação.

Devido ao estresse térmico que os pepinos e tomates tiveram dentro da estufa, em razão das temperaturas elevadas, as plantas com atraso no desbrote sofreram de forma mais severa.

A ferramenta utilizada para o desbrote era uma tesoura de poda a fim de não causar ferimentos nas plantas, visto que os brotos já estavam grandes demais para quebrar com os dedos (Figura 1). Todas as partes cortadas eram colocadas em caixas e levadas à composteira para manutenção da estufa e campo limpos.

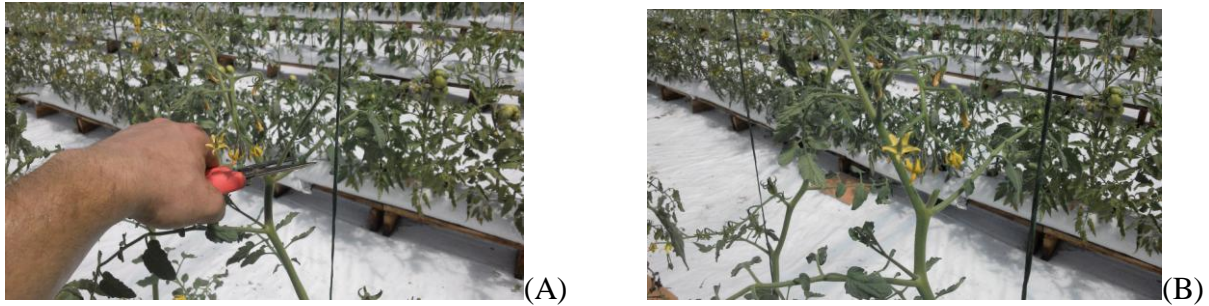


Figura 01 – Desbrota de tomateiro na estufa cultivado em slab. A: momento do corte, B: tomateiro após desbrota. Fotos do autor.

5.2 RALEIO

A produção das espécies olerícolas na EEII visa, principalmente, frutos para expor aos visitantes. Então, a prática do raleio é fundamental para gerar frutos com elevados padrões de sabor, tamanho, formato, cor, peso e homogêneos. Foram realizadas duas formas de raleio, uma inicial, para diminuir os drenos e assim a planta desenvolver melhor vegetativamente antes de iniciar a reprodução e, uma secundária, visando a retirada de frutos menores e com defeitos para o favorecimento dos frutos em pleno desenvolvimento.

O raleio dos primeiros frutos serviu para alavancar o crescimento vegetativo das culturas de pepino, pimentão e pimenta. No pepino, o raleio foi realizado em conjunto com a desbrota, onde eram retirados brotos e flores até inserção da quinta folha (Figura 2). Já os pimentões e as pimentas precisaram ter os frutos retirados em meio a frutificação bem adiantada. A decisão de retirada dos frutos foi devido ao porte das plantas estarem abaixo do esperado, possivelmente pelo estresse térmico causado pelas temperaturas superiores a 40 °C, durante o período de cultivo.

Nos tomateiros foi realizado o raleio secundário, com retirada de frutos pequenos, deformados, doentes, atacados por lagartas e pássaros. Deixava-se em torno de 6 a 8 frutos por penca. Já no pepino eram retirados frutos passados e tortos, principalmente, dos partenocárpicos que tinham um explosivo crescimento.



Figura 2. Pepineiro com brotos e frutos antes do raleio, cultivado em slab sob estufa. Foto do autor.

5.3 IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO

Durante o estágio foram instalados novos equipamentos de irrigação automatizada. A Isla investiu nesta tecnologia, com a intenção de iniciar atividades de pesquisa e testar a fertirrigação para cada cultivar implantada na estação ou que será inserida, após testes, no seu catálogo de sementes. Para tal, o projeto de irrigação, feito pela empresa fornecedora dos equipamentos de irrigação, foi dimensionado em setores independentes. Isso significa que não havia a possibilidade de abrir mais de um setor por vez. Cada setor é composto de duas linhas dos cultivos a campo e 4 linhas em estufa, sendo que eram 30 linhas a campo e 12 linhas na estufa, totalizando 18 setores. Na entrada de cada setor tinha uma válvula eletrônica acionada pelo controlador de irrigação, chamada de estação. O controlador utilizado foi o Holman-Pro1248, possui 48 estações independentes e diversas programações diferentes. As estações são as válvulas eletrônicas, que serão abertas uma de cada vez, seguindo a programação feita no controlador de irrigação (Figura 3).



Figura 3. Irrigação automatizada. A: Controlador de irrigação Holman-Pro1248, B: estações 17 e 18, com suas respectivas válvulas eletrônicas, área de pimenteiros a campo. Foto do autor.

Não havia nenhum monitoramento da tensão de água (potencial matricial) no substrato (estufa) e solo (a campo). Foi sugerida a aquisição de um tensiômetro, mas não foi comprado durante o período do estágio. As quantidades e tempos de irrigação eram estimados de acordo com valores de necessidades das plantas encontrados na literatura, indicações técnicas da empresa que comercializou os equipamentos de irrigação e/ou conhecimentos do Técnico Agrícola, gerente da EEII.

A água utilizada na irrigação era bombeada do lago Guaíba até uma cisterna de 30.000 litros, instalada na parte mais alta da EEI. Por gravidade abastecia os tanques de diluição dos fertilizantes com capacidade de 24.000 litros. A área de diluição era formada por uma caixa d'água de 10.000 litros utilizada para abastecer as caixas menores e irrigação quando não se queria fertirrigar. As caixas menores eram formadas por duas de 5.000 litros e duas de 2.000 litros, nas quais eram adicionados fertilizantes solúveis e misturados com a bomba da marca Thebe de 1 c.v.. Enquanto que a outra bomba Thebe de 1,5 cv servia para irrigar os setores

(Figura 4). Na entrada e saída da diluição a água passa por filtros de disco ranhurados para não entupir os gotejadores.



Figura 4. Área de diluição. A: Caixas d'água para diluição, B: Bombas Thebe, DE 1,5 E 1 c.v. Foto do autor

Os fertilizantes solúveis utilizados foram nitrato de cálcio (15,5% nitrogênio e 19% cálcio), fosfato monopotássico (0-52-34), nitrato de potássio (13-2-44), sulfato de potássio (42,3% K e 18% S), sulfato de magnésio heptahidratado, PG mix (14-16-18).

Eram feitas análises de pH e condutividade elétrica da água pura e da solução de água com fertilizantes solúveis, com equipamentos digitais de bolso. Também foi realizada a pesagem dos fertilizantes por meio de balança eletrônica. Após a pesagem realizava-se uma primeira diluição em balde e adicionava-se nas caixas d'água de 2 000 L, onde então era realizada a diluição completa com auxílio da bomba de 1c.v.. Em seguida, acompanhava-se o funcionamento automatizado da irrigação, buscando falhas e vazamentos.

5.3.1. FERTIRRIGAÇÃO ESTUFA PLÁSTICA

Para irrigação na estufa foram utilizadas mangueiras rígidas com prolongadores gotejadores tipo flecha. Assim era possível alcançar os orifícios feitos na parte superior dos slabs e lá se produzia uma muda transplantada, uma planta por orifício. A superfície inferior dos slabs foi perfurada com pregos para drenar a água em excesso.

5.3.2. FERTIRRIGAÇÃO A CAMPO

A irrigação dos tomateiros cultivados no campo era feita por gotejamento, com mangueiras providas de gotejadores integrados tipo labirinto autorreguláveis (tubo-gotejadores), que reduzem o entupimento devido ao sistema de filtro. Em cada linha de plantas foram colocadas duas mangueiras com gotejadores espaçados de 0,3 m, os quais eram instalados antes da colocação do “mulching”. Os canteiros tinham 42 m de comprimento com

o espaçamento entre plantas. Nos de tomateiros, por exemplo, o espaçamento era de 2,6 m x 0,4 m entre plantas. As entre-linhas foram dimensionadas com largura extra para permitir um deslocamento confortável dos visitantes.

5.4 ACOMPANHAMENTO DO CULTIVO EM AMBIENTE PROTEGIDO COM ESTUFA E SLAB

5.4.1 ESTUFA

Construída em aço galvanizado, de cobertura em 3 arcos e com dimensões de 18 x 47m (846m² de área), disposta na direção leste-oeste. Esse abrigo apresentava pé-direito de 3,0m e altura de 4,5m no centro da estrutura. O plástico de cobertura era polietileno de baixa densidade aditivado com anti-UV, com 150 micras de espessura. O mesmo filme plástico foi utilizado nas laterais móveis que podiam ser fechadas por meio de manivela, mas sempre permaneceram abertas para ventilação. O primeiro cultivo em ambiente protegido com estufa e em slab na EEII, foi durante o período de estágio. Toda produção da estufa foi conduzida em Slab.

5.4.2 CULTIVO EM SACOS PLÁSTICOS EM BANCADAS (SLAB)

O Slab é um saco plástico de polietileno branco no formato cilíndrico preenchido com substrato. O utilizado na EEII foi o comercializado pela empresa Carolina Soil do Brasil de 10 kilogramas, 55 litros e 1,35 m de comprimento cada. Sua composição era de turfa de sphagno, vermiculita expandida, resíduo orgânico agroindústria classe A, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NPK (traços).

Nos slabs foram cultivados tomateiros híbridos de hábito indeterminado, pimenteiros híbridos e pepineiros paternocarpicos. Todas as plantas das três espécies eram espaçadas 0,4 m entre plantas e 1,6 m entre fileiras. Esse grande espaçamento entre-fileiras foi utilizado para facilitar a circulação dos visitantes durante os dias de campo. As plantas estavam distribuídas num total 12 fileiras com 43 m de comprimento cada uma (Figura 5).

Durante o desenvolvimento das plantas foram realizadas: a desbrota, o raleio, o tutoramento das plantas com uso de fitilho presos a um arame a 2,5 m de altura, a avaliação do pH e condutividade elétrica, na solução drenada pelo substrato e a colheita de frutos para exposição.



Figura 5. Pimenteiros cultivados em sacos plásticos em bancadas (slab). Foto do autor.

5.4.3 “MULCHING”

Antes do plantio foi adicionado triplo fosfato e turfa nos canteiros, logo após formava-se os camalhões. Então, posicionavam-se as mangueiras gotejadoras e cobria-se o solo com o mulching branco/preto de 25 micras, com a face branca voltada para cima (Figura 6).



Figura 6. Preparação dos canteiros. A: colocação das mangueiras gotejadoras, B: acomodação do filme plástico mulchin. Fotos do autor.

5.5 AVALIAÇÃO DE CULTIVARES

Fora das épocas de visitação, a Estação funciona com atividades de pesquisa, avaliação de novas variedades e teste de cultivares já presentes no catálogo da empresa. Nas últimas semanas de estágio foi possível avaliar duas cultivares de tomateiro tipo indeterminado saladete. Em tabelas preenchem-se as características avaliadas, entre elas: o tamanho, formato, cor, ponto de primeira inserção de folha, porcentagem de sólidos solúveis totais. Interessante como alguns parâmetros de avaliação não parecem estar intimamente ligados a produção, mas são de extrema importância para comercialização. Por exemplo, a porcentagem de sólidos solúveis totais (medida indireta dos teores de açúcar) visa obter a padronização do sabor do fruto, almejando maior qualidade para o consumidor final. Esta é uma preocupação constante da Isla, ter produtos finais saborosos, além de produtivos. Neste

sentido uma tendência no mercado de hortaliças são produtos de alto padrão, chamados de gourmet.

6. DISCUSSÃO

Por se tratar de tecnologias novas para a EEII, muitos entraves surgiram durante a preparação para os dias de campo. A maioria dos problemas foram debatidos nas reuniões freqüentes e enriquecedoras, após expediente de trabalho. As discussões se davam no sentido de buscar soluções imediatas sem tempo para longas consultas literárias. Tais decisões eram definidas entre o Eng. Agrônomo Luiz Eduardo e o Técnico Agrícola Marcio, gerente da EEII.

6.1 DESBROTE

A prática de manter o pepineiro com apenas uma haste, estava de acordo com a recomendação de Santi et al. (2013), que indicavam também a não retirada de brotações laterais. Porém, Filgueira (1981) sugere a retirada das brotações por proporcionarem uma melhora no arejamento, favorecendo a formação de flores femininas, elevando a precocidade do produto e facilitando as pulverizações. Portanto, na atividade realizada uniram-se as duas recomendações.

Nesta atividade, a limitação era a mão de obra, visto que ao fazer repasse no tomate as brotações já estavam com mais de 10 cm, ou seja, utilizaram muitos fotossintatos para o seu desenvolvimento, em detrimento do caule principal, relatado por Taiz e Zeiger (2013). A solução foi a chegada de dois novos estagiários (técnicos agrícolas). Assim, os ramos laterais eram retirados com no máximo 5 cm como, recomendado por Alvarenga (2013), que também sugere que a operação deve ser feita quebrando o broto rente a axila sem utilização de ferramentas, apenas com a pressão dos dedos, facilmente destacado. Anteriormente, as brotações eram cortadas com tesoura por estarem grandes e espessas, causando ferimentos grandes.

6.2 RALEIO

Apesar de Oliveira (2005) indicar que o raleio do primeiro e segundo fruto de pimentão não promove aumento na produtividade, a ação de retirar os primeiros frutos de pimentão da estufa e a campo foram cruciais para desenvolvimento da planta. Estas plantas dobraram de

tamanho 15 dias após o raleio dos primeiros frutos. O Eng. Agrônomo Luiz Eduardo que definiu a realização desta prática.

Assim como pimentão, o pepineiro apresentou um maior crescimento vegetal após a retirada dos frutos ao mesmo tempo com os brotos. Nomura & Cardoso (2000) também observaram maior crescimento da parte vegetal da planta, ao retirar drenos importantes em pepino.

No tomateiro a realização do raleio foi devido à necessidade de retirar frutos mal formados ou atacados por pragas e moléstias. Pois a maioria das cultivares já produzem poucos frutos por penca, como relatado por Nagai (1990), onde os programas privados de melhoramento genético dedicaram à seleção de combinações híbridas de tomate de mesa com tendência de fixar poucos frutos por penca.

6.3 FERTIRRIGACÃO E IRRIGACÃO

O planejamento da irrigação foi insuficiente, produzindo plantas com visíveis estresses para a produção dos dias de campo, pois devido a setorização, em 12 horas de irrigação ininterruptas não eram suficientes para abastecer a demanda de todas as linhas de cultivo. O controlador não permitia abrir duas ou mais válvulas ao mesmo tempo. Esta impossibilidade levava a um problema grave quando se irrigava uma área homogênea que tinha a mesma necessidade hídrica. Por exemplo, a área dos tomates com 14 linhas e 7 válvulas que precisavam de 4 acionamentos por dia, de 12 minutos cada acionamento, ($7 \times 4 \times 12 = 336$ min), levavam 5 horas e 36 minutos para irrigar somente esta área.

Para solucionar o problema, foi desligado o controlador automático e o motor era acionado manualmente, direcionando a irrigação com abertura dos registros por área. No entanto, surgiu outro empecilho, pois havia apenas um duto do tanque de 30.000 L para abastecer os tanques de diluição e não era suficiente para abastecer a tempo. No final do estágio já estavam instalando um duto auxiliar fornecido pela empresa que vendeu o controlador de irrigação com capacidade de atender as necessidades por um baixo custo.

O dimensionamento e planejamento da fertirrigação deveriam vir do corpo técnico da empresa, por meio de pesquisas específicas para EEII, que conta com mais de 4 engenheiros agrônomos. Assim como o monitoramento das irrigações que deveria utilizar tensiômetros, como indica Marquelli (1996).

6.4 AMBIENTE PROTEGIDO

6.4.1 ESTUFA

O dimensionamento da estufa está adequado as necessidades da empresa. Apenas poderia investir em equipamentos para medir variáveis climáticas básicas, como temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar. Pois com essas variáveis poder-se-á estimar a evapotranspiração, como recomenda Reisser (2002), que é menor em relação a produção a campo. Irrigando diferencialmente as plantas de estufa e a campo.

6.4.2 MULCHING

Como um dos principais usos da EEII é a produção para exposição, é fundamental a utilização de filme plástico para melhorar a apresentação do produto, uma vez que mantém os canteiros livres de daninhas, diminui a evaporação do solo e aumenta a economia de água. Esses benefícios foram constatados por Streck *et al.* (1994). O único cuidado que necessita é limitar a circulação dos cachorros da EEII, que são mais de 5, que rasgam o filme plástico e muitas vezes também perfuraram as mangueiras gotejadoras, gerando horas de trabalho na manutenção.

6.4.3 SLAB

Apesar de o Slab ser uma tecnologia de boa resposta por ser livre de patógenos e apresentar um substrato de alta qualidade, faltou conhecimentos técnicos para diferenciar o manejo entre Slab e a campo. Segundo Alvarenga (2013), deve-se dimensionar a irrigação e fertirrigação de acordo com as características físicas, químicas e biológicas de cada solo ou substrato, por meio de cálculos e monitoramentos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parece contraditório falar em falta de mão de obra em um lugar que possui menos de 1 hectare de cultivo, com baixa densidade de plantas e 6 funcionários. Porém, as atividades de roçada, distribuição de serragem nas entre linhas e limpeza, na preparação da EEII para os dias de campo aloca 3 funcionários por dia, por dois meses. A solução de menor custo e

mais efetiva é a contratação de uma empresa terceirizada, poucas semanas antes dos dias de campo, a fim de concentrarem as atividades de preparação da EEII e assim dobrar o número de empregados trabalhando nos manejos fitotécnicos das culturas.

Deve-se investir no treinamento dos funcionários, principalmente em técnicas agronômicas e gerar maior interação do corpo técnico da matriz com a EEII.

Uma sugestão foi o cultivo de algumas flores e árvores nativas brasileiras na EEII, visto que a empresa vem investindo na venda de sementes dessas espécies.

A oportunidade de realizar o estágio descrito neste trabalho foi fundamental na preparação e amadurecimento do aluno de graduação para entrada no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM – Associação Brasileira do comércio de sementes e mudas. **Apresentação dos principais resultados do projeto compacto para levantamento de dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/Dados_Economicos/ABCSEM%202011.pdf. Acesso em: 28/08/2014.

ALVARENGA, M. A. C. **Tomate**: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: UFLA, 2004, 400 p.

ALVARENGA, M. A. C. **Tomate**: produção em campo, em casa-de-vegetação e hidroponia. Lavras: UFLA, 2013, 455 p.

ALVES, F.S., 2008. **Mapa da Vegetação no Rio Grande do Sul**, de acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2004, com base no Projeto Radambrasil.

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 215-219, novembro 1999.

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Crescimento e desenvolvimento do tomateiro cultivado em substrato com fertirrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, n. 1, p. 28-32, 1997.

ANTONIO, MARGÔ GUADALUPE *et al.* **Plano de Manejo do Parque Estadual Itapuã**. Departamento de Recursos Naturais Renováveis. Porto Alegre - 1996.

Bongiani J. C. *et al.* Poda apical, densidade de plantas e cobertura plástica do solo na produtividade do tomateiro em cultivo protegido. IAC - **Bragantia**, vol. 67, núm. 1, 2008, pp. 145-151.

DORAIS, M.; GOSSELIN, A.; PAPADOPOULOS, A. P. Greenhouse tomato fruit quality. **Horticultural Reviews**, v. 26, p. 239-306, 2001.

EMATER/RS-ASCAR. Assistência técnica e fomento. Disponível em:<http://www.emater.tche.br/site/regionais/porto-alegre.php#U_3bcvldWgw> Acesso em: 27/08/2014.

FERNANDES, C.; ARAÚJO, J.A.C.; CORÁ, J.E. Impacto de quatro substratos e parcelamento da fertirrigação na produção de tomate sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 559-563, dezembro 2002.

FILGUEIRA, J. **Manual de Olericultura**. São Paulo: CERES, 1981, 338p.

FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. **Cultura do tomate**. In: FONTES, P.C.R. Olericultura teoria e prática. 1.ed. Viçosa: Departamento de Fitotecnia – Setor de Olericultura, 2005. p.457-475.

GUIMARÃES, M. A. et al. Produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em função de podas. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 32-38, Jan./Mar. 2008.

HERZ, R. 1975. **Circulação das águas de superfície da Lagoa dos Patos. Contribuição metodológica ao estudo de processos lagunares e costeiros do Rio Grande do Sul, através da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto**. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia, USP.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares - Despesas, Rendimentos e Condições de Vida**, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf. Acesso em: 15/08/2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Cidade Viamão. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431490>>. Acesso em: 15/08/2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Agropecuário 2006. Cidade Viamão.

Instituto de Meteorologia Nacional. Acesso em: 27/02/2014 Disponível em: http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo.php?QTgwMQ==

KOEPPEL, W. **Climatologia: un estudio de los climas de la tierra**. México, Fondo de Cultura Económica, 478 pp. 1948.

MAROUELLI, W. A. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Embrapa – CNPH. 5. Ed., 1996. 72p.

NAGAI H. Avanços obtidos com o melhoramento genético do tomate no Brasil. 1990. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, VIÇOSA. ANAIS... Viçosa: UFV: SOB: EPAMIG: EMATER-MG: CEASA-MG, p.88-107.

Nomura & Cardoso. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p.257-261, abr./jun. 2000.

Oliveira C. D., et al. **Produtividade e qualidade de híbridos de pimentão vermelho em função do raleio**. UNESP-FCAV, Departamento de produção vegetal. 2005. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0212.pdf. Acesso em: 26/08/2014.

PELUZIO JM; CASALI VWD; LOPES NF; MIRANDA GV; SANTOS GR. Comportamento da fonte e do dreno em tomateiro após a poda apical acima do quarto cacho. **Ciência Agrotécnica** 23: 510-514. 1999.

Radin, B. 2002. **Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo tomateiro cultivado em diferentes ambientes**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFRGS, Porto Alegre. 160f.

Reisser, C. J. 2002. **Alterações físicas em ambientes de estufa plástica e seus efeitos sobre as condições hídricas e o crescimento do tomateiro [manuscrito]**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFRGS, Porto Alegre. 160f.

REITZ, RAULINO; KLEIN, ROBERTO; REIS, ADEMIR. 1988. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Sudesul, Herbário Barbosa Rodrigues, Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Porto Alegre. 525 p.

ROSENBERG, N. J. **Microclimate: the biological environment**. New York: John Wiley, 1974. 315p.

SANTI A; SCARAMUZZA WLMP; SOARES DMJ; SCARAMUZZA JF; DALLACORT R; KRAUSE W; TIEPPO RC. 2013. Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** 31: 649-653.

SCHEEREN, L. W., *et al.* Parecer documento DAT-MA nº 3038/2008. **Unidade de assessoramento ambiental**. GEOPROCESSAMENTO – BACIAS HIDROGRÁFICAS.

SCHVAMBACH, J. L.; ANDRIOLO, J. L.; HELDWEIN, A. B. Produção e distribuição da matéria seca do pepino para conserva em diferentes populações de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.1, p.35-41, jan. 2002.

STRECK, *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p.

Streck N. C. et al.. Modificações físicas causadas pelo mulchin, **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 131-142, 1994.

SHIRAHIGE FH; MELO AMT; PURQUERIO LFV; CARVALHO CRL; MELO PCT. 2010. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira** 28: 292-298.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013. 954p.