

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Bruno da Silva Rocha  
00290729

Acompanhamento da produção de alface no município de Viamão/RS

Porto Alegre, Janeiro de 2023

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

Acompanhamento da produção de alface no município de Viamão/RS

Bruno da Silva Rocha  
00290729

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agr. Gladimir Ramos de Souza  
Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Eng. Agr. André Samuel Strassburger

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Prof<sup>o</sup>.Renata Pereira da Cruz.....\_Departamento de Plantas de Lavoura (coordenadora)  
Prof<sup>o</sup>. Alexandre Kessler..... Departamento de Zootecnia  
Prof<sup>o</sup>. José Antônio Martinelli..... Departamento de Fitossanidade  
Prof<sup>o</sup>. Sérgio Tomasini..... Departamento de Silvicultura e Horticultura  
Prof<sup>o</sup>.Aldo Merotto..... Departamento de Plantas de Lavoura  
Prof<sup>o</sup>.Lucia Brandão Franke..... Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia  
Prof<sup>o</sup>.Pedro Selbach..... Departamento de Solos  
Prof<sup>o</sup>.Clesio Gianello.....Departamento de Solos

Porto Alegre, Janeiro de 2023.

## RESUMO

O presente relatório está baseado no estágio obrigatório de conclusão de curso realizado na propriedade Horti Rocha, localizada no município de Viamão, Rio Grande do Sul, durante o período de 24 de agosto a 16 de novembro de 2022. O estágio teve como objetivo acompanhar na prática todas as etapas envolvidas na produção de alface.

As atividades foram variadas compreendendo todo o processo produtivo da cultura, as principais atividades realizadas foram: coleta de solo, interpretação de análise de solo, elaboração dos canteiros de cultivo, aplicação de fertilizantes nos canteiros, instalação de lona plástica nos canteiros (mulching), transplântio de mudas, controle de plantas daninhas, acompanhamento do manejo de irrigação, manejo fitossanitário e por fim da colheita da cultura.

O estágio foi muito prático e teve resultados muito positivos, tendo alcançado os objetivos propostos, uma vez que acompanhou-se o ciclo da cultura do transplântio até a colheita.

**LISTA DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Localização do município de Viamão/RS.....  | 11 |
| Figura 2: damping-off em plântulas de alface.....   | 16 |
| Figura 3: Septoriose ( <i>Septoria Lactucae</i> ) em alface.....  | 17 |
| Figura 4: Podridão mole em alface. (A) Sintoma da parte aérea da planta; (B) Sintoma caule da planta.....   | 19 |
| Figura 5: Elaboração dos canteiros de plantio. (A) Elaboração dos canteiros com enxada rotativa encanteiradora; (B) Canteiros com filme plástico já instalado, iniciando-se o transplântio de mudas ..... | 23 |
| Figura 6: Transplântio de mudas: A)Processo de transplântio de mudas; B)Canteiros totalmente cultivados após irrigação. ....  | 25 |
| Figura 7: Controle de plantas daninhas. (A)Comparação entre canteiros antes e após a catação manual; (B) Efeito da capina química entre os canteiros. ....  | 26 |
| Figura 8: Irrigação por aspersão.....   | 28 |
| Figura 9: Procedimento de colheita. (A) Unidades de alface cortadas e limpas com água, aplicada com bomba costal; (B) Unidades sendo acometidas nas caixas plásticas;.....                                | 29 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL</b> .....   | 10 |
| 2.1 Aspectos geográficos.....   | 10 |
| 2.2 Aspectos socioeconômicos .....  | 11 |
| 2.3 Clima .....   | 11 |
| 2.4 Solo .....  | 11 |
| <b>3. CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE</b> .....   | 12 |
| <b>4. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....   | 12 |
| 4.1 Importância socioeconômica da cultura da alface.....  | 12 |
| 4.2 Cobertura plástica no cultivo de alface (mulching).....   | 13 |
| 4.3 Manejo fitossanitário na cultura da alface.....   | 15 |
| 4.3.1. Tombamento ou ``damping-off`` ( <i>Pythium spp.</i> e <i>Rhizoctonia solani</i> ) .....          | 16 |
| 4.3.2. Septoriose ( <i>Septoria lactucae</i> ) .....  | 17 |
| 4.3.3. Podridão-mole ( <i>Pectobacterium spp.</i> ou <i>Dickeya spp.</i> ( <i>Erwinia spp.</i> )) ..... | 18 |
| 4.4 Manejo da irrigação na cultura da alface .....  | 19 |
| <b>5 ATIVIDADES REALIZADAS</b> .....  | 21 |
| 5.1 Preparo do solo e elaboração dos canteiros de cultivo .....   | 21 |
| 5.2 Aplicação de fertilizantes .....  | 22 |
| 5.3. Instalação de filme plástico nos canteiros (mulching).....   | 22 |
| 5.4 Transplântio de mudas.....  | 23 |
| 5.5 Controle de plantas daninhas na cultura .....   | 25 |
| 5.6 Aplicação de agrotóxicos na cultura .....   | 27 |
| 5.7 Manejo da irrigação .....   | 27 |
| 5.8 Colheita.....   | 28 |
| <b>6. DISCUSSÃO</b> .....   | 29 |
| <b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 35 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 37 |

## **1 INTRODUÇÃO**

O estágio curricular obrigatório foi realizado no município de Viamão, no estado do Rio Grande do Sul, na propriedade Horti Rocha, no período de 24 de agosto a 16 de novembro de 2022, totalizando 300 horas.

O mercado brasileiro de olericultura gera em torno de 7 milhões de empregos, é bastante diversificado e segmentado, gerando uma crescente demanda de mão de obra (RELATORIO CENARIO HORTIFRUTI BRASIL, 2018), sendo, portanto, um setor muito atrativo aos profissionais do agronegócio.

A produção de hortaliças engloba folhosas, raízes, tubérculos, frutos, bulbos, flores e inflorescências, sendo que a produção no país se concentra em seis espécies que são: a batata, tomate, melancia, cebola, cenoura e alface.

O presente trabalho teve foco no acompanhamento da produção de alface (*Lactuca sativa*), uma hortaliça folhosa com amplo mercado no país e com demanda expressiva do mercado consumidor, principalmente nos meses mais quentes do ano.

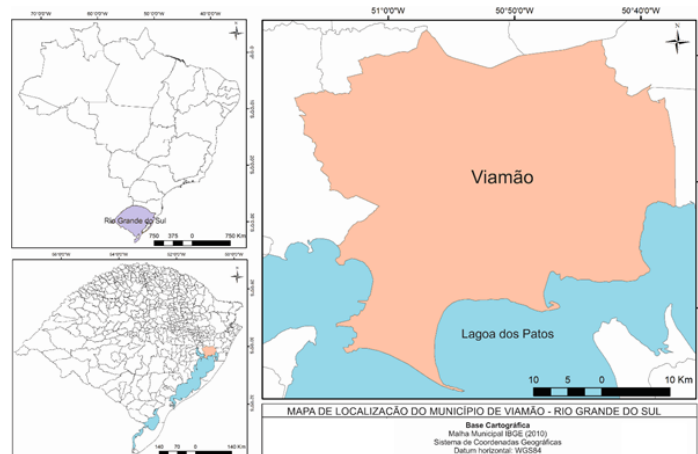
O estágio na propriedade Horti Rocha teve como objetivo a participação prática em todas as etapas do sistema de produção de alface, compreendendo desde o preparo do solo, aplicação de fertilizantes, instalação de filme plástico nos canteiros (mulching), controle de plantas daninhas, manejo fitossanitário, manejo de irrigação até a colheita da cultura.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL**

### **2.1 Aspectos geográficos**

O Município de Viamão está localizado a 25km da capital do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (Figura 1). É o maior município da região metropolitana e o quadragésimo sexto do RS em extensão territorial, com área de 1.496 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), sendo 192,3km<sup>2</sup> de área urbana e 1.301,9 km<sup>2</sup> de área rural. O município está 100% inserido no bioma Pampa (VIAMAOANTIGO, 2021).

*Figura 1. Localização do município de Viamão/RS.*



Fonte: IBGE, 2010

## 2.2 Aspectos socioeconômicos

De acordo com IBGE (2021), a população estimada de Viamão é de 257 mil habitantes, com densidade demográfica de 160 habitantes/km<sup>2</sup>.

## 2.3 Clima

Segundo a classificação climatológica de Köppen-Geiger, o clima da região de Viamão é classificado como Cfa, sendo um clima subtropical com verão quente, apresentando temperatura média de 19.5°C e uma pluviosidade média anual de 1590mm (CLIMATE.DATA.ORG,2015).

## 2.4 Solo

O município de Viamão está inserido na região fisiográfica do litoral, unidade de solos de itapuã, o solo é classificado, segundo o sistema brasileiro de classificação de solos (SiCBS), como Argissolo Vermelho Distrófico Espessarênico. Este tipo de solo é profundo, apresenta horizonte B textural, bem drenado. É originado de material sedimentar arenoso do quaternário (arenito itapoã). São solos com acidez natural elevada, saturação por bases média a baixa e baixos teores de alumínio trocável que aumentam com a profundidade.

O solo apresenta limitações como fertilidade natural baixa, problemas com erosão e baixa capacidade de retenção de água. Entretanto, apresenta facilidade no manejo da mecanização, praticamente sem restrições.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE**

A propriedade onde o trabalho foi realizado está localizada na cidade de Viamão/RS, apresenta uma área de 4 ha, sendo que a área é dividida em talhões para a realização do plantio de forma escalonada conforme a necessidade para atender a demanda do mercado, o plantio de alface ocorre durante todos os meses do ano, o destino final da produção é a comercialização no CEASA/RS, no box 47E. Desde 2005, o plantio da alface é realizado por meio do transplante de mudas, produzidas em bandeja de poliestireno expandido (Isopor®) e preenchidas com substrato. O quadro de funcionários é composto por 5 pessoas, sendo 1 gestor (proprietário) e 4 colaboradores, entretanto em épocas do ano com maior demanda de mão de obra, pode haver contratação de mais pessoas.

A mecanização disponível é composta por um trator Massey Ferguson, modelo 4265, ano 2013, roçadeira, subsolador de 5 hastes, enxada rotativa encanteiradora, distribuidor à lanço de dois discos, arado fixo de 3 discos fixos e pá-carregadora traseira manual. Desta forma, é possível atender as necessidades de mecanização da propriedade de forma totalmente independente, o que se caracteriza como um aspecto muito positivo, uma vez que o maquinário necessário para realizar qualquer tipo de serviço é próprio, não dependendo da prestação de serviço de terceiros.

A propriedade conta com sistema de irrigação por aspersão, que atende completamente as necessidades durante todo o ano, mesmo nos meses mais quentes do ano. O sistema é composto por um conjunto moto-bomba de 20cv, trifásico, sendo que a rede principal da irrigação é composta por tubulações de 3 polegadas e as redes secundárias são compostas por tubulações de 2 polegadas.

## **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Importância socioeconômica da cultura da alface**

A alface (*Lactuca sativa* L.), é uma hortaliça folhosa delicada e sensível às condições climáticas como temperatura, alta radiação solar e chuvas fortes. Esta espécie pertence à família Asteraceae, tem provável origem ocorreu na região do mediterrâneo e foi introduzida no Brasil pelos portugueses (MALDONADE et al, 2014). A alface é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil e no mundo, contribuindo na geração de emprego e renda. Nesse sentido, as mudanças no hábito alimentar do consumidor, especialmente pela busca de alimentos mais saudáveis, têm elevado o consumo dessa hortaliça (ZÁRATE et al., 2010).



O cultivo de alface no Brasil até o final da década de setenta se restringia às regiões de clima temperado. Entretanto o desenvolvimento de variedades mais resistentes ao calor proporcionaram o cultivo em todo o território brasileiro, principalmente próximo às grandes metrópoles como Curitiba, Belo Horizonte, São Paulo e Brasília (MALDONADE et al, 2014). No mercado brasileiro, há uma grande disponibilidade de cultivares de alface, classificadas em crespas, lisas ou frisadas, sub agrupadas em repolhuda crespa ou americana, repolhuda lisa, solta crespa, solta lisa e tipo romana, com coloração das folhas que varia do verde, vermelho ao roxo (HENZ; SUINAGA, 2009).

O cultivo de alface é caracterizado pela produção familiar em áreas pequenas, tornando esta cultura mais importante ainda, pois é responsável por gerar renda e fixar o agricultor no campo, gerando em torno de cinco empregos diretos por hectare (ZÁRATE et al., 2010). O ciclo de produção da alface é curto (45 a 60 dias) o que permite que sua produção seja realizada durante o ano inteiro, e com rápido retorno de capital (MALDONADE et al, 2014). No Brasil, apenas no varejo, a alface movimenta um montante de R\$ 8 bilhões, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano (ABCSEM, 2016). Essa espécie apresenta grande importância na alimentação humana, em especial por ser fonte de vitaminas e sais minerais, sendo que seu consumo ocorre principalmente na forma in natura (SILVA et al.,2011).

A alface tem o título de rainha das saladas, sendo que a variedade que mais contém vitamina C é a crespa ou frisada, rica também em teores do antioxidante antocianina que auxilia na proteção das células contra o envelhecimento. Todos esses benefícios são acompanhados de fibras e baixas calorias. Em 2020, foi registrado, no CEASA-RS, o ingresso de 7.286,51 toneladas dessa hortaliça, sendo que o município de Viamão representou maior produção (796.593,00kg) (CEASA-RS,2020).

#### **4.2 Cobertura plástica no cultivo de alface (mulching)**

No Brasil, o uso do filme plástico em grande escala na olericultura se deu no início da década de 1970, com o uso do mulching na cultura do morango. Isso se deve às pesquisas, que mostram que o filme plástico conserva a umidade do solo, favorecendo a atividade microbiana e a mineralização da matéria orgânica, além de favorecer o racionamento de água, pois a lâmina de água a ser aplicada é menor que no cultivo sem cobertura (GOTO, 1997). A utilização de cobertura do solo vem se destacando no cultivo da alface, principalmente após o surgimento dos filmes plásticos, que têm encontrado aceitação cada vez maior, devido à sua praticidade de aplicação e, sobretudo, pelas evidentes vantagens que trazem aos cultivos (SGANZERLA, 1995). A cobertura dos canteiros com filme plástico foi utilizada pela primeira vez por cientistas japoneses na década de 1950, para uso em culturas hortícolas (SILVA, 2015). A cobertura pode

ser sintética, destacando-se os de polietileno de diferentes colorações (transparente, preto, branco, verde, marrom, vermelho, prata, azul e amarelo) ou orgânico, a partir de resíduos vegetais de diferentes composições (QUEIROGA et al., 2002). O filme plástico tem sido utilizado pelos horticultores para diminuir a incidência de plantas daninhas e contribuir para a manutenção da temperatura e da umidade do solo em faixas adequadas para o crescimento e desenvolvimento das plantas (PIRES et al., 2004).

O cultivo utilizando o filme plástico necessita de cuidados com a temperatura do solo, já que temperaturas extremas podem causar estresse térmico no tecido radicular, o que compromete a absorção de água e de nutrientes, o crescimento e a produtividade das culturas (GASPARIM et al., 2005). Por ser uma espécie de clima temperado, com metabolismo fotossintético C3 (ZHOU et al., 2020), a temperatura ideal de cultivo da alface varia entre 15 e 18°C (BRUNINI et al., 1976).

A aplicação de uma cobertura de solo proporciona maior controle das plantas daninhas, uma vez que restringe o espaço possível para a emergência dessas plantas aos pequenos orifícios nos quais são inseridos as mudas e no espaço entre os canteiros. O grau de interferência entre culturas e a comunidade infestante, depende de diferentes fatores ligados à própria cultura (espécie cultivada, cultivar e espaçamento), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura) e ao período em que elas convivem (PITELLI, 1985), portanto minimiza-se a utilização de herbicidas e, ao mesmo tempo, reduzem-se as perdas de produção, em razão da competição entre a cultura de interesse econômico e as plantas invasoras (GONÇALVEZ; FAGNANI; PEREZ;, 2005). Com a utilização do filme plástico é necessário menor consumo de água de irrigação, uma vez que ocorre a redução no processo de evaporação, facilita também a colheita e comercialização, pois o produto colhido é mais limpo e sadio, devido a não estar em contato direto com o solo (NEGREIROS et al., 2005). Segundo Pinto (1997), a evapotranspiração da alface com a utilização do mulching de polietileno pode apresentar, em média, uma redução de 25% em comparação ao solo descoberto. Esta redução é de grande importância, pois possibilita um manejo mais racional das irrigações, visando principalmente à economia da água, sem comprometer o rendimento da cultura. O teor de umidade constante e a temperatura mais elevada dos solos com cobertura plástica favorecem a atividade microbiana e maior mineralização do nitrogênio orgânico, aumentando a disponibilidade deste nutriente para as plantas nas camadas mais superficiais do solo (SAMPAIO, 1999). A respeito da reflexão da radiação solar de cada coloração de filme plástico, os brancos, amarelos e verdes apresentam maior refletividade à luz solar em comparação aos filmes plásticos de cor preta, azul e vermelha,

apresentando menor temperatura do solo durante o dia (STRECK et al., 1997). No cultivo de alface, os filmes plásticos mais comuns encontrados no mercado são de coloração preta e dupla face (uma face preta e outra branca). O filme plástico preto é recomendado para o inverno, pois absorve melhor a radiação solar, aquecendo o solo gerando um microclima mais favorável para as raízes da cultura no inverno. O filme plástico branco é recomendado para o verão, pois devido a sua coloração reflete a radiação solar, gerando um menor aquecimento do solo quando comparado ao filme plástico preto, outro benefício é a melhor dispersão de luz, permitindo que a planta receba mais luz no sentido ascendente, fazendo com que haja o crescimento da planta de maneira uniforme (SILVA, 2015).

A espessura do filme plástico comumente utilizado é de 25  $\mu\text{m}$  e pode ser facilmente danificado, resiste a poucos ciclos de produção, dificulta a aplicação de corretivos (calagem e adubos), sendo necessária a aplicação antes da instalação do filme plástico. Por não ser reciclável, gera preocupação adicional a respeito do descarte, devido a poluição ambiental, sendo, muitas vezes, descartadas ou queimadas pelo produtor (GHIMIRE et al., 2018), sendo esta uma prática ecologicamente incorreta.

### **4.3 Manejo fitossanitário na cultura da alface**

O mercado consumidor de produtos hortícolas é exigente com relação à qualidade e aparência dos produtos. Portanto, as plantas de alface devem apresentar área foliar bem desenvolvida e livre de lesões, danos e doenças (SILVA et al, 2017), o manejo adequado durante todo o cultivo é fundamental, devido que plantas mal nutridas ou sob qualquer outro tipo de estresse, por sua vez, são mais vulneráveis ao ataque de patógenos (LOPES et al, 2010). As injúrias nas lavouras podem ser de causa abiótica, causada por fatores externos essenciais para o desenvolvimento das espécies, por exemplo: luz, chuvas, temperatura, umidade, gelo, solo, pH ou também podem ser de causa biótica causadas por agentes biológicos patogênicos, por exemplo: fungos, bactérias, nematódeos e vírus. A alface é considerada uma planta suscetível a doenças, uma vez que já se apresenta 75 doenças de origem biótica no mundo já registradas para essa cultura (SILVA et al, 2017).

Para o adequado manejo fitossanitário, é necessário que se faça monitoramento constante, visando a identificação de doenças sempre em estágios iniciais, visto que quanto maior o grau de predominância da praga ou da doença na alface, mais difícil será o seu controle (SILVA et al, 2017). A aplicação de agrotóxicos, quando necessária, deve ser feita de forma responsável e criteriosa, seguindo as recomendações do fabricante do produto, para evitar a contaminação não apenas do consumidor, mas, também do aplicador e do meio ambiente (Lopes et al, 2010).

Dentre as doenças que afetam a cultura da alface, destacam-se as seguintes doenças: tombamento ou ``damping-off'', septoriose e podridão-mole.

#### 4.3.1. Tombamento ou ``damping-off'' (*Pythium* spp. e *Rhizoctonia solani*)

A ocorrência de damping-off é muito comum quando é utilizado substrato e/ou água contaminados, mas é dependente de excesso de umidade no sistema radicular. A doença é causada por fungos de solo, pode ocorrer antes ou após a emergência da planta, causando problemas na fase de produção de mudas e no campo, logo após o transplante pela perda de estande. Quando observada a campo, é comum a doença estar associada a zonas compactadas, ocorrendo em reboleiras, ou também devido a chuvas ou irrigações em excesso em solos pesados (argilosos).

O principal sintoma do damping-off é a destruição do tecido jovem da planta, sendo que quando acontece em plantas já emergidas, a base da planta apodrece e ela tomba. Se a doença é provocada por *Pythium*, normalmente há um afilamento da base do caule entre a raiz e o cotilédone. Já a *Rhizoctonia solani* provoca pequenos cancrós marrons, com a borda bem definida entre o tecido sadio e o doente (LOPES et al, 2010).

No cultivo em solo, as melhores formas de prevenção do damping-off é o cultivo em solos bem drenados, evitar o excesso de irrigação, além de utilizar mudas saudáveis. No caso de ocorrência do *Pythium* na área, as plantas devem ser arrancadas e destruídas e as ferramentas devem ser muito bem higienizadas, para que o inóculo não seja disseminado na área de cultivo. O controle de *Pythium* pode ser realizado utilizando-se *Trichoderma* (PONCE et al, 2022).

*Figura 2: damping-off em plântulas de alface.*



Fonte: o autor.

#### 4.3.2. Septoriose (*Septoria lactucae*)

A septoriose é uma doença importante principalmente em épocas chuvosas ou em cultivos irrigados por aspersão e ocorre com frequência nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A doença normalmente inicia-se com semente infectada ou com inóculo vindo de restos de cultura ou de cultivos mais antigos (LOPES et al, 2010). Os primeiros sintomas são observados nas folhas mais velhas, onde se formam lesões inicialmente marrom-claras, de bordas pouco definidas, que podem coalescer e formar lesões maiores, secando e destruindo a "saia" da planta. . No centro das lesões podem ser vistos pequenos pontos pretos (picnídios), onde se formam milhares de esporos que se espalham para outras folhas e outras plantas por meio do vento e respingos d'água (LOPES et al, 2010). Com a evolução da doença, as áreas atacadas adquirem coloração pardacenta, apresentando numerosos pontos escuros, que são os corpos de frutificação do fungo (AGROFIT, 2022).

As medidas de controle da septoriose, por se tratar de um patógeno transmitido por sementes, deve-se utilizar sementes sadias e de boa qualidade e procedência para o plantio. As principais medidas de controle são o manejo adequado da irrigação e da densidade de plantas nos canteiros, de modo a não permitir o excesso de água e possibilitando boa aeração das plantas com densidade ideal. A aplicação preventiva de fungicida na fase de desenvolvimento das plantas é recomendada, devido a alta incidência dessa doença em regiões produtoras e devido que o sistema de irrigação por aspersão favorece o aumento do tempo de molhamento foliar da cultura, sendo condição favorável para ocorrência da doença. (AGROFIT, 2022).

*Figura 3: Septoriose (Septoria Lactucae) em alface.*



Fonte: o autor.

#### **4.3.3. Podridão-mole (*Pectobacterium* spp. ou *Dickeya* spp. (*Erwinia* spp.))**

No campo, a podridão-mole acontece principalmente no verão, quando as condições ideais para crescimento do patógeno são: temperatura elevada (próxima de 30°C) e alta umidade do solo (LOPES et al, 2010). Devido ao plantio sucessivo, essa doença é de grande importância nas regiões produtoras de alface, onde as perdas são grandes, principalmente no verão chuvoso e quente, ou onde há irrigação em excesso, favorecida por ferimentos provocados pelos tratos culturais, insetos e vento (AGROFIT, 2022). Essa doença encontra-se disseminada em todas as regiões produtoras de alface do Brasil, pois a bactéria é nativa na maioria dos solos brasileiros.

Os sintomas da podridão-mole podem ficar restritos a somente um lado da planta, entretanto em caso de infecção precoce, é comum ocorrer necrose generalizada das folhas, que leva ao colapso da planta (LOPES et al, 2010). Os sintomas típicos da doença são a murcha da planta e o apodrecimento da base, as folhas externas são as primeiras a mostrar os sintomas de murcha, a qual avança rapidamente até a planta colapsar. No caule, a medula apodrece, tomando um aspecto gelatinoso, sendo comum toda a planta de alface apodrecer, ficando completamente gelatinosa.

No controle da podridão-mole, é recomendado a utilização de cultivares que apresentem certa tolerância à bactéria; utilizar sementes limpas (não contaminadas) e adequadamente tratadas; plantar em solos bem drenados; utilizar água não-contaminada e evitar a irrigação excessiva por aspersão; fazer rotações de cultura, de preferência com gramíneas durante no mínimo um ano; controlar as plantas daninhas, principalmente as solanáceas; evitar ferimentos nas raízes durante o transplante. (AGROFIT, 2022). É recomendado utilizar mulching plástico branco no verão, devido que aquece menos o solo em comparação ao de coloração preta (LOPES et al, 2010). A adubação deve ser feita de forma equilibrada, sem excessos, principalmente de nitrogênio. A eliminação de restos culturais é fundamental, onde produtos descartados devem ser destruídos através de queimada ou enterrados, evitando com que sejam fonte de inóculo para cultivos subsequentes. É recomendada a aplicação de fungicidas cúpricos (oxicloreto de cobre, hidróxido de cobre ou óxido cuproso) sempre que ocorrem ferimentos nas plantas como os causados por granizo (LOPES & HENZ, 1998).

*Figura 4: Podridão mole em alface. (A) Sintoma da parte aérea da planta; (B) Sintoma caule da planta.*



Fonte: o autor.

#### **4.4 Manejo da irrigação na cultura da alface**

Além da sua participação na constituição celular e nos diversos processos fisiológicos da planta, a água está diretamente relacionada aos processos de absorção de nutrientes e resfriamento da superfície vegetal. Dentre as hortaliças, a alface é considerada uma das mais exigentes em água e uma das que responde com maior intensidade aos efeitos oriundos da aplicação ou não deste fator de produção (GEISENHOFF, 2008). O objetivo da irrigação por aspersão é distribuir a água sobre a superfície do solo, com a maior semelhança possível a chuva, evitando assim a ocorrência de escoamento superficial (AZEVEDO et al., 2000).

Em geral as hortaliças têm seu desenvolvimento intensamente influenciado pelas condições de umidade do solo. A deficiência de água é, normalmente, o fator mais limitante para a obtenção de produtividades elevadas e produtos de boa qualidade, mas o excesso também pode ser prejudicial. Portanto, a reposição de água ao solo através da irrigação, na quantidade e no momento chave, é decisiva para o sucesso da horticultura (MAROUELLI, 1996). O manejo de irrigação na cultura da alface deve promover a reposição hídrica que o sistema solo-planta necessita (HAMADA & TESTEZLAF, 1995).

Na cultura da alface as irrigações devem ser realizadas de forma frequente e abundante, deixando o solo com teor de umidade acima de 80% ao longo do ciclo, devido a sua ampla área foliar que remete a evapotranspiração intensa, delicado e superficial sistema radicular e a alta produção de biomassa. A cultura da alface é muito exigente em água, sendo que esta aumenta de acordo com o estágio de desenvolvimento (FILGUEIRA, 2008).

Em irrigação normalmente não se considera todo o perfil do solo explorado pelo sistema radicular das plantas, mas apenas a profundidade efetiva, que deve ser tal que 80-90% do sistema radicular esteja nela contido, todavia a profundidade do sistema radicular da alface no estágio de máximo desenvolvimento vegetativo, considerando solos de textura média é de 15 a 30 cm. (RAPOSO, 1980).

A irrigação deve ser realizada quando a deficiência de água no solo for capaz de causar decréscimo acentuado nas atividades fisiológicas da planta e, conseqüentemente, afetar o desenvolvimento e a produtividade. Na prática, este critério é simplificado de acordo com cada caso particular, podendo ser baseado em critérios relacionados à planta, ao solo, a condições práticas limitantes ou, conjuntamente, em mais de um critério (MAROUELLI, 1996).

As plantas obtêm praticamente toda a água de que necessitam através do sistema radicular. Da água absorvida, a planta não retém mais que 2%, sendo o restante transferido para a atmosfera pela transpiração, após vários processos fisiológicos. A água também pode ser “perdida” diretamente para a atmosfera através da evaporação do solo e da superfície vegetal molhada. A água evapotranspirada deve ser totalmente reposta ao solo, caso contrário, o desenvolvimento das plantas e o sucesso do empreendimento estará comprometido. Além de variar com a espécie cultivada, a evapotranspiração é afetada pelo solo e principalmente pelo clima (MAROUELLI, 1996).

De maneira geral, o plantio e o transplante devem ser realizados em solos previamente irrigados, seguidos de uma nova irrigação favorecendo o pegamento e estabelecimento das mudas ou sementes (Marouelli, 1996).

Um ponto que deve ser considerado é a definição do momento da paralisação da irrigação em termos de número de dias antes da colheita. Com esta prática, é possível melhorar a capacidade de conservação das folhas bem como reduzir a carga de microrganismos nas folhas da alface. Este fator é importante para a alface porque em muitas propriedades a água de irrigação pode ter problemas de qualidade microbiológica. Para a alface, este intervalo deve ser de pelo menos um dia antes em solos de textura grossa, dois dias em solos de textura média e quatro dias em solos de textura fina (FONSECA, 2006)

O excesso de água, associado a outros tratamentos culturais realizados de forma inadequada, faz com que a quantidade de inóculo aumente gradativamente a cada cultivo, até o momento em que a doença passa a causar perdas significativas de produção. Irrigações em excesso podem provocar falhas de estande em virtude da podridão-de-pré-emergência e pós-emergência (tombamento) em várias hortaliças. Fungos e bactérias necessitam, em geral, de água livre na superfície vegetal para iniciar o processo infeccioso, sendo o tempo de molhamento foliar



aspecto decisivo no estabelecimento da doença. No caso de irrigação por aspersão, o tempo de molhamento pode ir desde minutos até algumas horas, dependendo do horário e da duração da irrigação, do adensamento foliar e, principalmente, das condições climáticas, especialmente velocidade do vento, umidade relativa e temperatura do ar (MAROUELLI, 2008)

O horticultor deve ter em mente que irrigações em excesso favorecem a disseminação, a multiplicação e o início do processo infeccioso de uma série de doenças, especialmente as bacterioses. Como regra geral, deve-se irrigar em horário que minimize a duração do tempo de molhamento foliar, que é dependente da ocorrência de orvalho, do sistema de irrigação e das condições climáticas. O manejo de irrigação deve, portanto, ser considerado pelo horticultor como medida preventiva no controle integrado de doenças (MAROUELLI, 2008)

## **5 ATIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1 Preparo do solo e elaboração dos canteiros de cultivo**

Realizou-se na prática o processo de elaboração dos canteiros de plantio. Os canteiros foram construídos com trator Massey Ferguson modelo 4265, ano 2013, 65 cv, 4x2 acoplado ao arado de discos de 3 discos, fixo, e também com auxílio de enxada rotativa encanteiradora da marca Mec-rull, modelo com 1,25 metros de largura útil e 36 enxadas. O preparo do solo teve início primeiramente fazendo-se a aração da área com o uso do arado de três discos, fixo, acoplado ao trator. Nesse processo o arado tem como função atuar no rompimento de zonas compactadas propiciando melhora nas condições do solo, melhorando a aeração, infiltração e armazenamento de água. Após realizada a aração é realizado a marcação dos canteiros fazendo-se uso da enxada rotativa encanteiradora.

Os fertilizantes são aplicados nos canteiros manualmente, buscando sempre aplicar de forma mais homogênea possível. Os canteiros apresentam comprimentos variados, variando de 60 até 110 metros. A dose aplicada é a mesma, sendo 400 kg/ha do fertilizante mineral NPK (10-10-10), desta forma realiza-se o cálculo da dose para cada canteiro através de regra de três.

Após ser realizado a aração, marcação dos canteiros e aplicação de fertilizantes se inicia o processo de encanteiramento final dos canteiros de cultivo utilizando-se a enxada rotativa encanteiradora acoplada ao trator. Para se obter êxito nesse processo, a umidade deve estar ideal para a correta formação dos canteiros, sendo possível utilizar a irrigação por aspersão para aumentar a umidade do solo quando está muito seco, impossibilitando assim a formação adequada dos canteiros. Ao final do processo de construção dos canteiros de cultivo busca-se obter canteiros no formato adequado e em excelentes condições, com profundidade ideal para

o transplântio das mudas e também descompactado e destorroado, facilitando posteriormente a aplicação do plástico de cobertura (mulching).

## **5.2 Aplicação de fertilizantes**

Realizou-se na prática a aplicação de fertilizantes nos canteiros de plantio. A propriedade não realiza a prática de análise de solo, devido que segundo o proprietário o tempo para a resposta do laboratório é muito longo, devido que a área está sempre toda cultivada, sendo que quando um canteiro é colhido por completo, já é iniciado o processo de preparação da terra para o plantio subsequente e também devido ao fato do proprietário estar convicto que essa adubação está dando resultados positivos, não sendo necessário alterações. Deste modo, a dose aplicada é sempre a mesma, sendo de 400kg/ha do adubo formulado NPK (10-10-10). A aplicação é realizada manualmente, sendo priorizada uma aplicação bem uniforme sobre a superfície dos canteiros que são elaborados posteriormente através do uso da enxada rotativa encanteiradora.

## **5.3. Instalação de filme plástico nos canteiros (mulching)**

Durante o período de estágio, realizou-se a implantação do filme plástico nos canteiros de cultivo, visando principalmente o controle de plantas daninhas durante o ciclo da alface e também os outros benefícios advindos do emprego dessa técnica. O filme plástico é colocado sobre os canteiros de cultivo após o processo de preparo do solo e correção da fertilidade. Utilizou-se filme plástico de dupla-face sendo um lado branco e outro lado preto na medida comercial de 1,20 metros de largura e 1000 metros de comprimento, já furado com espaçamento de 25 cm entre plantas (definido de fábrica). O filme plástico é instalado sempre que possível nas horas mais frescas do dia, ou seja, no período da manhã ou no final da tarde. Essa preferência pelos horários mais frescos ocorre devido à fragilidade desse material, uma vez que, em horas mais quentes do dia, com radiação intensa, o filme plástico fica mais propício a perfurações. Para evitar danos ao filme plástico logo na aplicação recomenda-se irrigar o canteiro previamente à aplicação, pois isso ajuda a não ocorrer danos mecânicos causados pelo atrito com irregularidades dos canteiros como torrões. Além disso, há a melhora na fixação do filme plástico quando a terra está úmida para fixar suas extremidades.

A instalação do filme plástico do mulching inicia-se com a fixação em uma das extremidades do canteiro. É necessário mão de obra de duas pessoas, uma vez que, para desenrolar o filme plástico, é introduzido um cabo de madeira que atravessa as duas extremidades do rolo, possibilitando que ocorra o espalhamento do filme plástico sobre o

canteiro. Assim, quando sobreposto em todo canteiro, tensiona-se o filme plástico, esticando-o cuidadosamente para não haver possibilidade de danificar o material que é bem frágil. Após ser sobreposto sobre todo o canteiro e tensionado, o filme plástico é fixado na extremidade do canteiro com terra. Posteriormente, inicia-se o processo de fixação das laterais do filme plástico para que haja uma fixação por completo do mesmo ao canteiro de cultivo. Esse processo ocorre com auxílio de uma pá, aplicando-se terra nas bordas do filme plástico, a cada 1,5 metros, para a correta fixação e assentamento da lona sobre o canteiro.

O preparo do solo é fator chave para uma boa condição de aplicação do filme plástico, pois os canteiros devem apresentar profundidade adequada e superfície uniforme, uma vez que canteiros com superfícies muito irregulares. Canteiros com muitas imperfeições favorecem com que haja regiões da lona sem contato com solo, o que é muito prejudicial posteriormente no processo de transplântio das mudas. Nesses casos, é necessário a correção naquele ponto manualmente, para então ser possível o transplântio da muda, corretamente, propiciando com que a mesma fique totalmente com a parte aérea acima do filme plástico.

*Figura 5: Elaboração dos canteiros de plantio. (A) Elaboração dos canteiros com enxada rotativa encanteiradora; (B) Canteiros com filme plástico já instalado, iniciando-se o transplântio de mudas*



Fonte: o autor

#### **5.4 Transplântio de mudas**

Durante o estágio, realizou-se o transplântio manualmente das mudas de alface nos canteiros de plantio. Esse tipo de serviço é bastante oneroso e demanda bastante mão de obra. Na propriedade, esse serviço ocorre logo após o término da elaboração dos canteiros e posterior aplicação do filme plástico (mulching), sendo realizado o transplântio das mudas 2 a 3 vezes por semana, dependendo do número de canteiros a serem cultivados durante cada semana. As

mudas de alface são advindas de um fornecedor credenciado no registro único, vinculado ao número de inscrição no CPF ou CNPJ (RENASEN), tendo sua sede de produção na cidade de Campo Bom/RS. As mudas são recebidas prontas para o transplântio, durante todo o ano. As bandeijas de mudas contém 288 células, ou seja, 288 plantas de alface, o que ajuda a planejar a quantidade de bandeijas que devem ser cultivadas em cada semana, de acordo com a demanda do mercado consumidor. As mudas devem apresentar as seguintes características no momento do transplântio: altura de 4-5 cm, 4-5 folhas, sendo transplântadas com 21 a 28 dias após a sementeira.

Preconiza-se sempre realizar o transplântio das mudas nas horas mais frescas do dia, ou seja, no final da tarde a partir das 16 horas em dias quentes, para melhor adaptação das mudas às condições de campo aberto, muito distintas das condições da casa de vegetação. É preferível que o transplante seja realizado em dias com temperaturas amenas, dias nublados ou chuvosos e que o solo esteja bem úmido, de modo que as mudas não murchem e se danifiquem, podendo morrer.

No plantio de alface, deve-se ter em mente que é um tipo de cultura que não apresenta nenhum tipo de plasticidade no seu rendimento, que é a capacidade de compensar falhas de estande, como é o caso de grãos como a soja, visto que a alface é comercializada por unidade. Sendo assim, o estande de plantas nos canteiros é de vital importância para um rendimento agrônômico satisfatório da cultura. Deste modo, o transplântio deve ser feito com cuidado, de modo a favorecer a pega das mudas, ou seja, em locais do canteiro que não fiquem totalmente uniformes deve-se enterrar todo o torrão (área com substrato que abrange todas as raízes da alface) por completo e a parte aérea da planta deve ficar sobre o filme plástico (mulching).

Em épocas secas, é interessante irrigar a área previamente ao transplante, de modo a reduzir a desidratação dos tecidos. Terminado o transplante das mudas, deve-se proceder a irrigação o quanto antes, pois a demora ou negligência da irrigação, após o transplântio, pode ocasionar o mal desenvolvimento da planta, desuniformidade de estande e até a morte das mesmas. No transplante de mudas manual, deve-se atentar para detalhes operacionais simples, mas de suma importância. Deve-se realizar pressão lateral no solo em torno das mudas para promover o pleno contato do torrão da muda com o solo, sem que haja formação de espaços de ar, o que dificultaria o enraizamento por ocasionar desidratação das raízes e conseqüentemente da muda (NASCIMENTO et al, 2016).

Após o transplântio das mudas de alface, deve-se sempre irrigar por aspersão os canteiros visando elevar a umidade do solo para favorecer a pega das mudas. Nos primeiros dias após o transplântio, principalmente em dias quentes, deve-se repetir a irrigação sempre que

as folhas das mudas murcharem e entrarem em contato com o filme plástico, devido que pode ocorrer a queima da parte aérea das plantas caso ocorra esse contato em condições de baixa umidade e temperatura elevada.

Na propriedade realiza-se o replantio dos canteiros após 5 dias. Nessa atividade, são repostas as mudas que morreram durante esse período, seja por qualquer motivo, como doenças, déficit hídrico ou por ataque de formigas cortadeiras que é o mais comum de ocorrer, principalmente no verão.

*Figura 6: Transplântio de mudas: A) Processo de transplântio de mudas; B) Canteiros totalmente cultivados após irrigação.*



Fonte: o autor.

### **5.5 Controle de plantas daninhas na cultura**

Durante o estágio, realizou-se, na prática, e com frequência, o controle de plantas daninhas na cultura da alface. A matocompetição constitui um dos principais componentes bióticos do agroecossistema da cultura da alface que interferem no seu desenvolvimento e produtividade. O início do ciclo da alface é o período de maior sensibilidade à competição, ocorrendo lentidão do acúmulo de matéria fresca pelas plantas de alface (GARCIA et al, 1982). As hortaliças também possuem baixa capacidade competitiva (BLANCO, 1983).

Para as culturas olerícolas o problema com plantas daninhas se acentua devido ao fato das áreas destinadas ao cultivo passarem por uma exploração intensiva do solo, com alta frequência de mobilização, elevadas taxas de fertilização e pequena restrição hídrica (Pitelli & Durigan, 1984), e devido ao grande reservatório de sementes no banco de semente do solo (OGG & DAWSON, 1984).

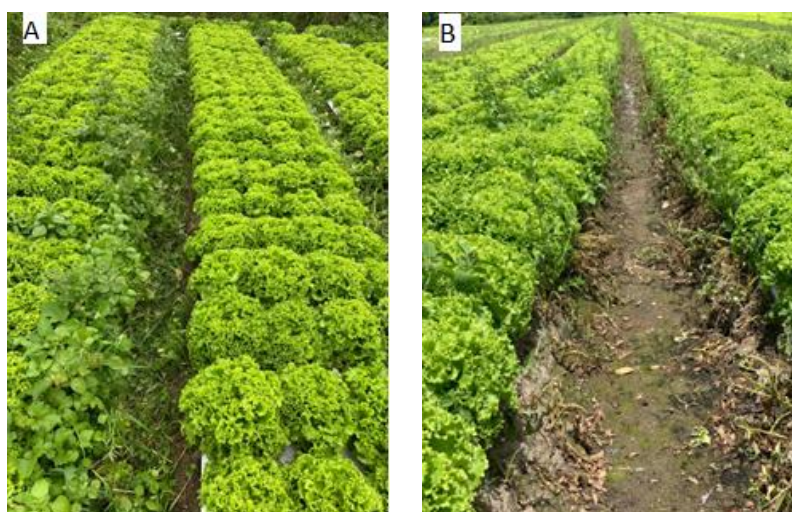
As principais espécies de plantas daninhas observadas na propriedade são tiririca (*Cyperus rotundus*), trapoeiraba (*Commelina benghalensis*), capim-arroz (*Echinochloa* sp.),

capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), picão-preto (*Bidens pilosa*), caruru (*Amaranthus* sp.), maria-pretinha (*Solanum americanum*) e labaga-crespa (*Rumex crispus*). Desta forma, objetivou-se durante todos os cultivos de alface manter os canteiros o mais livres de plantas daninhas possível, favorecendo o desenvolvimento da alface. A lona plástica (Mulching) tem papel fundamental no combate à matocompetição na cultura da alface, uma vez que reduz a área disponível para a germinação das plantas daninhas a pequenos círculos onde se insere a muda de alface.

O controle de plantas daninhas nas ruas entre os canteiros é realizado com capina química. Os produtos utilizados são Glifosato + Fusilade, utilizando-se a bomba costal de 20 litros para realizar a pulverização, visando manter o espaço entre os canteiros o mais limpo possível, pois nesses locais o filme plástico não é aplicado, possibilitando a emergência e desenvolvimento de plantas daninhas. Esse procedimento é realizado 10 dias após o transplante das mudas, com objetivo de aplicar enquanto as plantas daninhas ainda estão em estágios iniciais de desenvolvimento. Quando a capina química não é suficiente para manter limpo os espaços entre canteiros, é realizada capina com enxada, manualmente.

Na parte superior dos canteiros onde estão localizadas as plantas de alface, o controle de plantas daninhas é feito por meio de arranquio manual das plantas daninhas. Esse processo ocorre aos 15 dias após o transplante, removendo as plantas que emergem juntamente com a alface no local estabelecido no filme plástico, entretanto o arranquio deve sempre ser realizado com cuidado, evitando ao máximo fazer qualquer dano às folhas da cultura, que poderiam servir como porta de entrada para insetos e patógenos.

*Figura 7: Controle de plantas daninhas. (A) Comparação entre canteiros antes e após a catação manual; (B) Efeito da capina química entre os canteiros.*



Fonte: o autor.

## 5.6 Aplicação de agrotóxicos na cultura

Durante o estágio, realizou-se o acompanhamento da aplicação dos agrotóxicos na cultura da alface. As aplicações dos fungicidas são feitas de forma calendarizada, isso se deve devido à alta incidência de doenças foliares na cultura e também devido aos sucessivos cultivos de alface na mesma área fazendo com que haja grande fonte de inóculo na área, uma vez que acaba sendo estabelecida uma ponte verde o ano inteiro. Além disso, os restos culturais não são eliminados dos canteiros, uma vez que são somente revolvidos com enxada rotativa encanteiradora no processo de elaboração dos canteiros. Quando se trata de inseticidas, como Provado SC (Imidacloprido), utilizado para o controle de tripes, e Imunit SC é realizada aplicação conforme monitoramento da área, aplicando somente quando há necessidade.

Os agrotóxicos utilizados são todos registrados para a cultura da alface, para a pulverização utiliza-se bomba costal manual de 20 litros, o aplicador usa EPI completo durante o manuseio e aplicação dos produtos na cultura. Os inseticidas utilizados são: Provado SC (visando o controle de tripes- *Frankliniella Schultzzei*) e Imunit SC (visando o controle da lagarta-militar (*Spodoptera* sp.)). Os fungicidas utilizados são Orkestra SC e Amistar WG (ambos visando o controle de doenças foliares, principalmente a septoriose (*Septoria lactucae*)).

De acordo com o Agrofit, a cultura da alface atualmente conta com 61 fungicidas registrados, sendo assim, é possível realizar um bom controle das doenças foliares que afetam a produtividade da alface em todo país, aliando práticas culturais à rotação de grupos químicos de fungicidas. A cultura conta com 4 inseticidas registrados para o controle de tripes, sendo que na propriedade é utilizado Provado SC (Imidacloprido), produto que tem apresentado resultados satisfatórios no controle de tripes.

## 5.7 Manejo da irrigação

Durante o estágio, realizou-se na prática o manejo da irrigação por aspersão da cultura da alface. As irrigações na alface em canteiros já estabelecidos (7 dias após o transplante) são realizadas de 2 a 3 vezes por dia, dependendo das condições climáticas, sendo que em dias de temperatura elevada o cuidado deve ser maior com a irrigação, realizando a irrigação dos canteiros conforme a análise visual das plantas (murcha das folhas), evitando que as folhas das mudas encostem no filme plástico, pois isso pode resultar na morte da planta. Em canteiros recém transplantados, os cuidados com a irrigação são maiores, pois as mudas são muito vulneráveis a radiação solar e acabam murchando com facilidade, sendo assim, em canteiros recém transplantados as irrigações podem ocorrer até 5 vezes por dia.

O sistema de irrigação por aspersão é composto por uma tubulação principal de 3 polegadas e tubulações secundárias de 2 polegadas. Os aspersores utilizados são da marca agropolo, modelo NY30 ER, apresentando diâmetro de alcance de 29,4 a 32,4 metros, vazão de 2,17 a 3,26 m<sup>3</sup>/hora, sendo estes utilizados com espaçamento de 12 metros, conforme recomendação do fabricante. O sistema conta com um conjunto moto-bomba de 20cv trifásico, sendo que este atende bem as necessidades de irrigação da propriedade. A fonte de água da propriedade é de qualidade satisfatória, uma vez que é advinda de nascentes e não sofre adição de poluentes até o recolhimento no reservatório de água da propriedade.

A irrigação na cultura da alface é paralisada no período pré-colheita da alface, uma vez que o solo do local é de textura fina, portanto, paraliza-se a irrigação 4 dias antes do momento da colheita. Somente é feita a irrigação nesse período em caso de dias extremamente quentes, pois há possibilidade de ocasionar a queima das folhas da alface.

*Figura 8: Irrigação por aspersão.*



Fonte: o autor.

## **5.8 Colheita**

A alface é colhida com cerca de 45 a 60 dias, pois colhendo nesse período se obtém unidades bem desenvolvidas, com folhas tenras e saudáveis. A colheita da alface é feita de forma cuidadosa, pois a alface é uma hortaliça muito sensível, altamente perecível e frágil, portanto necessita de ser manipulada com cuidado. A colheita ocorre nas horas com temperatura mais amena possível, preferencialmente no início da manhã.

O ponto de colheita da alface depende da cultivar e tipo de alface assim como da época do ano. O ponto de colheita é respicado, pois caso haja demora em se fazer a colheita, ocorre alteração no sabor e na textura da alface, interferindo na aceitação do produto pelo mercado consumidor. A seleção das unidades que serão cortadas é feita a campo, de acordo com



tamanho, aparência, firmeza e sanidade. O corte da alface deve ser realizado com uma faca limpa de aço inox, fazendo-se após o corte das plantas a remoção das folhas doentes ou muito machucadas da saia da planta.

Após o corte da alface utiliza-se água que é pulverizada com auxílio de bomba costal, para a lavagem das unidades. Após a lavagem, as unidades são acondicionadas em caixas plásticas envoltas com plástico descartável, com objetivo de evitar contaminações, sendo que todas as caixas contém 12 unidades agrupadas de acordo com cada variedade. Após esse processo as caixas estão aptas para a comercialização, são transportadas em caminhão com baú refrigerado, o mais rápido possível para o CEASA/RS, pois trata-se de um produto altamente perecível.

*Figura 9: Procedimento de colheita. (A) Unidades de alface cortadas e limpas com água, aplicada com bomba costal; (B) Unidades sendo acometidas nas caixas plásticas;*



Fonte: o autor.

## 6. DISCUSSÃO

A propriedade Horti Rocha vem se destacando na produção de hortaliças folhosas nos últimos anos, uma vez que já atua neste ramo há 18 anos, tendo como cultura principal a alface. A elaboração dos canteiros é feita de maneira adequada a respeito da mecanização, pois o resultado são canteiros com as características físicas preconizadas para o cultivo de alface bem como para uma correta aplicação do filme plástico. Entretanto, é feito um manejo de solo sem realização de análise de solo, devido a isso não é possível obter informações precisas a respeito do teor dos nutrientes do solo, teor de matéria orgânica e pH do solo. Como não é feito a análise desse solo, não é possível fazer uma adubação equilibrada, precisa e que atenda as necessidades

da cultura sem haver déficit e excesso de nutrientes causando impacto ambiental e gerando despesas desnecessárias e também não é possível fazer uma calagem corretamente, ajustando o pH para o correto desenvolvimento da alface (5,5 a 6,0). O sistema de cultivo utilizado é o sistema convencional, que tem por característica um grande número de revolvimento do solo e baixo aporte de matéria orgânica. Por se tratar de um Argissolo, um solo altamente suscetível à erosão, o manejo convencional de produção é altamente prejudicial, pois são solos de baixa matéria orgânica e o revolvimento com enxada rotativa degrada toda a parte de estruturas físicas, ou seja, agregados desse solo. A transição do sistema de cultivo convencional para o sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) seria uma solução muito positiva para esses problemas. O SPDH trata-se de um sistema com rotação de culturas quebrando o ciclo dos patógenos, alto aporte de matéria orgânica devido as plantas de cobertura que tem função também na fixação de nutrientes como é o caso do nitrogênio nas plantas leguminosas, sendo um sistema eficaz na ciclagem de nutrientes reduzindo os custos com adubação mineral e realizando incremento na matéria orgânica do solo. A análise de solo tem custo baixo e trás uma série de benefícios ao sistema bem como o sistema de SPDH que deve ser adotado incrementando o potencial produtivo da área.

O processo de transplantio das mudas é feito de forma correta, adotando-se os cuidados mecânicos no momento do transplantio e cuidados com a irrigação na fase inicial da cultura. A obtenção de um canteiro de qualidade satisfatória depende de todos os processos envolvidos, desde a utilização de mudas de alto vigor, bom preparo mecânico do solo e o correto transplantio das mudas. O resultado obtido é um alto índice de pega dos canteiros, sendo alcançado os objetivos desse processo que é a obtenção de um estande de plantas de alface com poucas falhas e alta uniformidade das plantas.

A aplicação de agrotóxicos é feita com produtos registrados para a cultura, utilizando para a pulverização uma bomba costal de 20 litros. Os fungicidas utilizados e as recomendações para a utilização dos mesmos, segundo Agrofitec (2023) são: Orkestra SC: As aplicações devem ocorrer preventivamente, caso haja necessidade devem ser feitas repetições de aplicação, sendo o limite máximo de 4 aplicações com intervalo de 10 dias, respeitando o período de carência (5 dias). A dose do produto para a alface é de 300 a 350 ml do produto comercial/ hectare (sendo utilizado as menores doses quando as condições são mais favoráveis como início de infestação da doença ou quando as condições climáticas estão muito favoráveis a aplicação do produto), com volume de calda recomendado de 400 litros/ hectare. O bico ideal para a aplicação deve fornecer boa cobertura foliar e apresentar gotas médias. O outro fungicida é o Amistar top: As aplicações devem ocorrer preventivamente, caso haja necessidade devem ser feitas repetições

de aplicações, sendo o limite máximo de 3 aplicações com intervalo de 7 dias, respeitando o período de carência (14 dias). A dose do produto para a alface é de 200 ml de produto comercial/hectare, com volume de calda de 400 litros/hectare. Os tipos de bico podem ser do tipo jato cônico vazio ou jato plano (leque), que proporcionem DMV (diâmetro mediano volumétrico) entre 150 a 400  $\mu\text{m}$  (micrômetro), sendo fina até muito grossa, optando pela melhor opção de acordo com as condições de aplicação e uma densidade de gotas mínima de 20 gotas/ $\text{cm}^2$ . Não é realizado o acompanhamento da cobertura foliar, entretanto essa prática é de suma importância e deve ser realizada, sendo possível utilizando papel hidrossensível.

A aplicação é realizada com a bomba costal calibrada para 400 litros/hectare para ambos os fungicidas, sendo que é preconizada a aplicação com pressão e altura constante de aplicação, visando manter a largura de serviço e o volume de calda na aplicação. A calibração do aplicador costal é feita utilizando o tubo calibrador da JACTO (acessório que acompanha o pulverizador costal) e a calibração é feita através dele. A ponta de pulverização de jato cônico vazio é instalada no pulverizador, é adicionado 5 litros de água no pulverizador costal e então é feita uma simulação de aplicação por 1 metro com objetivo de medir no chão com uma trena a largura de serviço da aplicação. Posteriormente é instalado o tubo calibrador na ponta da lança do pulverizador costal a fim de captar todo o volume da aplicação que será feita, onde é feita outra simulação aplicando com altura e pressão de serviço constante simulando a aplicação real no campo, sendo que através do volume coletado e aferido pelo tubo se determina o volume de calda que está sendo aplicado naquela condição. A aplicação com 400 litros de calda/hectare está correta, pois atende ao recomendado para os dois produtos. Esses produtos são rotacionados, entretanto não é uma rotação muito adequada, pois os dois produtos apresentam grupo químico estrobilurina (Orkestra SC- estrobilurina+carboxamida e Amistar Top-estrobilurina+triazol), portanto é preferível a rotação com outros produtos que não apresentem grupos químicos idênticos, favorecendo a ocorrência de resistência de organismos a esse mecanismo de ação no local de cultivo. Os inseticidas utilizados e as recomendações para a correta utilização dos mesmos, segundo Agrofit (2023) são: Imunit SC (piretróide+benzoiluréia): A aplicação deve ocorrer no início do ciclo de infestação da praga, deve ser realizado somente 1 aplicação, respeitando o período de carência (7 dias). O volume de calda/hectare é de 300-1000 litros/hectare para o controle da lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) e a dose de produto comercial/100 litros de água é de 30 a 50 ml. Tanto a dose do produto comercial quanto o volume de calda são variáveis dependendo das condições meteorológicas (volume de calda) e também o nível de infestação da praga (dose do produto comercial). A ponteira utilizada deve proporcionar gotas médias. O outro inseticida é o Provado

SC (Imidacloprido): As aplicações devem iniciar logo após o transplante, logo no aparecimento dos primeiros sinais das pragas e repeti-las, caso seja necessário, com intervalo de 7 dias entre aplicações, respeitando o período de carência (14 dias), com limite máximo de 3 aplicações. O volume de calda recomendado é de 500-1000 litros/hectare e a dose de produto comercial 70ml/100 litros de água. Deve ser utilizado bico do tipo jato plano (leque) com tamanho de gota de média a grossa. A aplicação desses produtos é feita seguindo as instruções estipuladas na bula de cada produto, sendo feita a tríplice lavagem do pulverizador costal após o uso de cada produto. As condições ideais para pulverização são seguidas, pois é levado em consideração a umidade relativa do ar (não deve ser inferior a 60%), a temperatura não deve ser superior a 30°C e a velocidade do vento deve estar dentro de 5 a 10 km/h. As informações climáticas são obtidas a campo, no momento previsto para a aplicação, através do anemômetro THAR300.

A aplicação de agrotóxicos, seja na alface ou em qualquer tipo de cultura, deve ser feita com critério e responsabilidade, pois tanto as doses e o período de carência de cada produto devem ser seguidas. O consumidor quando compra os produtos advindos do campo, espera consumir um produto fresco e saudável, sendo assim, é de vital importância que esses produtos estejam prontos para o consumo, sem contaminações causadas pela aplicação de agrotóxicos de forma inadequada. A dose do produto, volume de calda e cobertura foliar são fatores essenciais para uma correta eficácia de controle dos produtos, sendo assim, o correto procedimento para a aplicação dos agrotóxicos deve ser seguido, evitando com que seja utilizado subdoses e hiperdoses dos agrotóxicos, interferindo na saúde dos consumidores e também na eficácia dos produtos.

O controle de doenças poderia ser mais eficaz se houvesse a realização de algumas práticas culturais que não são realizadas. A remoção dos restos culturais não é feita, isso faz com que restos culturais possivelmente infectados permaneçam na área, servindo como fonte de inóculo para os cultivos subsequentes. A rotação de culturas não é realizada, sendo que são feitos cultivos sucessivos de alface, isso é muito prejudicial, pois estabelece uma ponte verde para as pragas e doenças o ano todo, aumentando assim a possibilidade de haver problemas fitossanitários. Caso um sistema de rotação de culturas seja implantado, o potencial de rendimento da área seria maior, pois reduziria os problemas com as plantas daninhas, pragas, doenças e reduziria custos com insumos químicos, principalmente utilizando plantas de cobertura.

A cobertura de solo com filme plástico (mulching) apresenta muitos benefícios e cumpre com o que o fabricante promete, auxilia muito na redução das perdas de rendimento por matocompetição, mantém a temperatura e umidade do solo mais constantes, necessita de menor

recurso hídrico em comparação ao solo descoberto e evita com que haja selamento superficial do solo pelo impacto direto da gota de chuva no solo descoberto. Entretanto, alguns pontos negativos são realidade, como o alto valor de aquisição do material, o descarte indevido do filme plástico após a vida útil e a baixa durabilidade.

O sistema de irrigação por aspersão apresenta-se como adequado no cultivo de alface, entretanto, como citado por Marouelli (2011), nenhum sistema de irrigação é ideal para todas as situações e capaz de atender a todas as necessidades envolvidas. Esse sistema tem o objetivo de simular a água da chuva e atua suprindo as necessidades do solo e da cultura. O sistema apresenta benefícios que são: boa distribuição da água, resfriamento da superfície vegetal, versatilidade de uso, pois pode ser utilizado em qualquer tipo de solo e topografia. Os pontos negativos do sistema de irrigação por aspersão são: pode ocasionar interferência na eficácia de alguns produtos pela água aspergida nas folhas da cultura, pode favorecer a ocorrência de doenças fúngicas na alface e sofre interferência do vento, perdendo eficiência. A irrigação por aspersão é fundamental no cultivo de alface, uma vez que a água aspergida nas folhas da cultura atua no resfriamento da parte aérea, evitando a queima das folhas em contato com o filme plástico (mulching). O produtor de alface necessita entender que o manejo de irrigação faz parte do manejo integrado de pragas e doenças (MIPD), e que para um correto uso do sistema de aspersão, este deve ser manejado com critério, adequando a quantidade de água aplicada, evitando déficit hídrico, excessos e o momento de aplicação, aplicando de modo a favorecer o menor tempo de molhamento foliar possível, diminuindo a possibilidade de ocorrência de doenças fúngicas.

O controle da matocompetição é um fator primordial para o sucesso agrônômico da área de cultivo. As áreas sob sistema convencional acabam tornando-se um ambiente propício ao desenvolvimento de plantas daninhas. Nessas áreas, o solo é frequentemente revolvido, existe baixa restrição hídrica, não é feita rotação de culturas e são aplicadas altas doses de fertilizantes. As plantas daninhas são um problema na cultura da alface, pois se trata de uma cultura com baixa capacidade competitiva, sendo mais vulnerável na fase inicial do seu desenvolvimento. O sistema empregado favorece para que no solo haja um grande número de sementes de plantas daninhas, dificultando a condução das áreas cultivadas com alface. O sistema de controle das plantas daninhas é realizado com critério através da catação manual e do controle químico entre os canteiros de cultivo. Esses manejos são feitos 15 dias após o transplante (DAT), sendo o período adequado para realização destes processos, pois com apenas uma catação manual nesse período a alface será colhida sem presença de plantas daninhas capazes de comprometer seu rendimento e a capina química é favorecida, pois as plantas daninhas estão com área foliar que

possibilita o controle através da aplicação de Roundup (inib. EPSPS), amplo espectro, e Fusilade (ACCase), para folhas estreitas. Apesar de ser um herbicida de amplo espectro eficaz no controle de muitas espécies de plantas daninhas, o Roundup não é registrado para a cultura da alface, portanto uma alternativa seria utilizar o Glufosinato Nortox (GS), por tratar-se de um produto registrado para a cultura da alface e também de amplo espectro. O fusilade é registrado para a cultura da alface, atua no controle de plantas daninhas de folhas estreitas, tanto no espaço entre canteiros como sobre os canteiros, tendo como função principal o controle de capim-pé-de-galinha. As recomendações de uso desse produto, segundo Agrofit (2022) são: Aplicação de 2 até 4 perfilhos, dose de 0,5 L P.C/ha, número máximo de aplicações 2 e volume de calda de 100 até 300 litros/ha. Entretanto, o uso de agrotóxicos pode ser feito conjuntamente a um sistema de rotação de culturas, uma vez que utilizando plantas de diferentes famílias é possível o uso de agrotóxicos com diferentes modos de ação, diminuindo a possibilidade de resistência aos mecanismos de ação. Podem ser utilizadas outras medidas como o uso de mulching com maior largura, sendo assim o mesmo cobrirá o espaço entre canteiros impedindo a germinação de plantas daninhas. Também pode ser feito utilizando cobertura morta para a supressão das plantas daninhas. É muito importante que o manejo de plantas daninhas seja realizado no momento ideal, pois impede que essas plantas sementem, gerando assim incremento no banco de sementes do solo e gerando problemas com a matocompetição nos cultivos subsequentes.

O mercado consumidor de alface é bastante exigente, devido a isso o momento ideal para a colheita deve ser seguido, pois se realizada adiantada resultará em unidades de tamanho menor que o ideal e se for alongado o ciclo resultará em plantas com folhas mais rígidas e amargas, diminuindo a aceitação pelos consumidores. A colheita é realizada aos 45 até 60 dias após o transplântio, sendo assim, o produto final é fresco, colhido no início da manhã, apresentando folhas tenras e atrativas aos consumidores. O ponto de maturidade hortícola das unidades que são cortadas é determinado a campo, no momento da colheita, de acordo com tamanho, sanidade, aparência e firmeza. Por se tratar de um produto extremamente perecível, a alface é colhida e logo em seguida acondicionada nas caixas plásticas de comercialização, para então serem levadas ao caminhão com baú frigorífico que transportará os produtos até o CEASA/RS.

No decorrer do estágio, compreendeu-se que todas as etapas envolvidas na produção da alface são fundamentais para se obter um rendimento agrônômico satisfatório. O sucesso de uma propriedade produtora de alface depende de um conjunto de fatores, compreendendo desde uma correta aplicação de fertilizantes, a elaboração de canteiros que proporcionem condições de destorroamento, boa drenagem e sem compactação, o bom manejo no transplântio garantindo

um bom estande de plantas, o correto manejo da irrigação, o manejo fitossanitário com uso racional dos agrotóxicos e sempre realizando as aplicações com critério e por fim o controle de plantas daninhas no momento ideal, possibilitando que a alface possa se desenvolver livre da matocompetição, gerando assim, unidades bem desenvolvidas, sadias e bem aceitas pelo mercado consumidor.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O período de estágio na propriedade Horti Rocha permitiu a aplicação e a ampliação dos conhecimentos adquiridos durante a graduação, aliando os conceitos teóricos à realidade observada na prática, sendo possível obter uma visão técnica e maior experiência a respeito da produção de alface. Durante o período de estágio, foi possível perceber os desafios à produção da alface, sempre em busca de maiores produtividades utilizando cultivares mais bem adaptadas às condições do clima da região metropolitana de Porto Alegre. A troca de informações, diálogos e conversas entre produtores, professores e o engenheiro agrônomo supervisor de campo foi fundamental para a compreensão das atribuições e possibilidades de atuação na profissão.

A vivência no âmbito rural possibilitou perceber as dificuldades e desafios que os produtores passam dia após dia para a produção da alface, uma vez que é uma planta sensível, principalmente em relação a altas temperaturas, necessitando de irrigação sempre que há estas condições, até mesmo finais de semana. Ou seja, o serviço em propriedades produtoras de alface não tem trégua.

Outro ponto marcante é a sazonalidade de preço presente na produção de alface, uma vez que, em períodos de clima ameno, como no inverno, por exemplo, é mais fácil de produzir e o consumo da alface é menor, ou seja, há grande oferta do produto e pouca demanda, o que gera uma remuneração muito baixa aos produtores. Entretanto, no verão a situação é contrária, devido à dificuldade no cultivo da alface e à alta demanda pelo mercado consumidor, o que gera maior lucratividade aos produtores. Essa sazonalidade de preço faz com que o produtor rural tenha que ser bem organizado, tendo um bom planejamento econômico para manter o negócio funcionando durante o ano todo.

Por fim, o período de estágio foi muito enriquecedor para o incremento de experiência profissional, evidenciando a essencialidade do engenheiro agrônomo no campo, potencializando o investimento dos produtores, tomando decisões significativas na hora certa e buscando sempre alcançar melhores produtividades e da forma mais sustentável possível, gerando rendimento agrônômico satisfatório das áreas de produção.





## REFERÊNCIAS

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: [https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 05 fev. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Trajatória de Área de Alfaces (ha)**. Disponível em: [https://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/O\\_mercado\\_de\\_folhosas\\_Numeros\\_e\\_Tendencias - Steven.pdf](https://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/O_mercado_de_folhosas_Numeros_e_Tendencias_-_Steven.pdf). Acesso em: 25 jan. 2023.
- AZEVEDO, H. J.; BERNARDO, S.; RAMOS, M.M.; SEDIYAMA, G. C.; CECON, P. R. **Influência de fatores climáticos e operacionais sobre a uniformidade de distribuição de água, em sistema de irrigação por aspersão de alta pressão**. Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental. Campina Grande, v.4, n.2, p. 152-158, 2000.
- BLANCO, H. G. **Período de competição produzido por uma comunidade natural de ervas dicotiledôneas em uma cultura de alface (*Lactuca sativa L.*)**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, SP, v. 49, n. 9/10, p. 247 – 252, 1983.
- BRUNINI, O. et al. 1976. **Temperatura-base para alface cultivar "white boston", em um sistema de unidades térmicas**. Bragantia, v. 35, n. 1, p. 213-219. DOI: 10.1590/S0006-87051976000100019.]
- CALBO, A. G. **Alface (*Lactuca sativa*)**. In: LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. (Ed.). Armazenamento de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2001.
- CEASA – RS: Centrais de Abastecimento do Rio Grande do Sul. Disponível em:< <http://ceasa.rs.gov.br/alface>>. Acesso em: 10/12/2022.
- CLIMATEDATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/viamao-4502/>. Acesso em: 25 jan. 2023.
- FILGUEIRA, F.A.R. 2008. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 412p.
- FONSECA, J. M. **Postharvest quality and microbial population of head lettuce as affected by moisture at harvest**. Journal of Food Science, Chicago, v. 71, p. 45-49, 2006.
- GARCIA, L. L. C.; HAAG, H. P.; MINAMI, K.; DECHEN, A. R. **Nutrição mineral de hortaliças. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface (*Lactuca sativa L.*) cv brasil 48 e Clauseess Aurélia**. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 1982.
- GASPARIM, E.; RICIERI, R.P.; DALLACORT, R. **Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu**. Acta Scientiarum. Agronomy , Maringá, 2005.

GEISENHOFF, L. **Sobre produção de alface americana utilizando mulching dupla face, sob diferentes tensões de água no solo.** Dissertação (mestrado em engenharia agrícola)- Universidade Federal de Lavras.

GHIMIRE, S. et al. 2018. **The use of biodegradable mulches in pie pumpkin crop production in two diverse climates.** HortScience, v. 53, n. 3, p. 288-294. DOI: 10.21273/HORTSCI12630-17.

GOMES, L.A.A.; SILVA, E. C. DA; FAQUIN, V. **Recomendações de adubação para cultivos em ambientes protegidos.** In: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Viçosa, MG, 1999. p. 99-110. 360 p.

GONÇALVES AO; FAGNANI MA; PEREZ JG. **Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno azul no consumo de água da cultura da alface cultivada em estufa.** 2005.

GOTO, R. **Plasticultura nos trópicos: uma avaliação técnico-econômica.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. Anais... Manaus, AM: SOB, 1997, p.163-165.

HAMADA, E.; TESTEZLAF, R. **Desenvolvimento e produtividade da alface submetida a diferentes lâminas de água através da irrigação por gotejamento.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.9, p.1201-1209,1995.

HENZ, G. P.; SUINAGA, Fábio. 2009. **Tipos de alface cultivados no Brasil.** Brasília: Embrapa Hortaliças. 7p.

IBGE— Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados.** Viamão.2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/viamao.html>. Acesso em: 20 jan. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População no último censo.** Viamão. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viamao/panorama>>. Acesso em: 17 dez. 2022.

KASMIRE, R. F; CANTWELL, M. **Postharvest handling systems: flower, leafy and stem vegetables.** In: KADER, A. A. (Ed.). Postharvest technology of horticultural crops. Oakland: Agriculture and Natural Resources Publications, 1992. p. 267-270.

LIAKATAS, A.; CLARK, J.A.; MONTEITH, J.L. **Measurements of the heat balance under plastic mulches.** Agricultural and Forest Meteorology , Amsterdam, v.36, n. 3, p.227-39, 1986.

LOPES C.A. Doenças da alface, Embrapa Hortaliças, Brasília, v 2, p 68, 2010.

LOPES, C, A.; HENZ, G, P. **Podridões-moles das hortaliças causadas por bactérias.** Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças, Embrapa, 1998. Disponível em: <[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/17114/1/cot\\_8.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/17114/1/cot_8.pdf)>. Acesso em: 17 de dez. de 2022.

MALDONADE, I. R. **Manual de boas práticas na produção de Alface** / Iriani Rodrigues Maldonade [et al...]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p. - (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 141).

MAROUELLI, W, A.; CARVALHO, W, L.; SILVA, H, R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996.

MAROUELLI, W, A; SILVA W. L. C. **Seleção de Sistemas de Irrigação para Hortaliças**. Circular Técnica 98. Embrapa, 2011.

NASCIMENTO W. M. Produção de mudas de hortaliças, Embrapa Hortaliças, Brasília, p 308, 2016.

NEGREIROS MZ; COSTA FA; MEDEIROS JF; LEITÃO VBRMM; BEZERRA NETO F; ESPÍNOLA SOBRINHO J. **Rendimento e qualidade de melão sob lâminas de irrigação e cobertura de solo com filmes de polietileno de diferentes cores**. Horticultura Brasileira, 2005.

OGG, A. G. JR.; DAWSON, J. H. **Time of emergence of eight weed species**. Weed Science, Champaign, v. 32, n. 3, p. 327-335, 1984.

OLIVEIRA, L, A.; TOLEDO C. A. L.; PONCE, F, S. **Manejo e controle do Pythium em alface**. <<https://revistacampoenegocios.com.br/manejo-e-controle-do-pythium-em-alface/>>. Revista Campo & Negócios, 2022. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/manejo-fitossanitario-das-lavouras-de-alface/>>. Acesso em: 17 de dez. de 2022.

PEREIRA, W. **Manejo de plantas daninhas em hortaliças**. Brasília: Embrapa-CNPB, 1987. 6p. (Embrapa-CNPB. Circular Técnica, 4).

PINTO, J. P. **Efeito de tipos de coberturas de polietileno preto na evapotranspiração e na produção da cultura de alface**. 1997. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PIRES, R.C.M.; FOLEGATTI, M.V.; JÚNIOR, M.J.P.; SAKAI, E.; PASSOS, F.A.; ARRUDA, F.B.; CALHEIROS, R.O. **Efeito de níveis de água, coberturas do solo e condições ambientais na temperatura do solo e no cultivo de morangueiro em ambiente protegido e a céu aberto**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, 2004.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. **Terminologia para períodos críticos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: 1984. p.37.

PITELLI, R.A. **Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas**. Informe Agropecuário, v.120, p.16-27, 1985.

PONCE F. S. Análise ambiental, produtiva e de lucratividade do cultivo de couve-de-folhas sob diferentes ambientes. 2018. Dissertação. Faculdade de ciências agrárias. Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará, 2018.

QUEIROGA, R.C. et al. 2002. **Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo do pimentão.** Horticultura Brasileira, v. 20, n. 3, p. 416-418. DOI: 10.1590/S0102-05362002000300003.

RAPOSO, J.R. **A rega por aspersão.** Lisboa: Livraria Clássica Editora, 1980. 339p.  
RELATÓRIO Cenário Hortifruti Brasil. Disponível em:  
<https://saberhortifruti.com.br/cenario-hortifruti-brasil-2018/>. Acesso em: 15 jan.2023.

SAMPAIO RA. 1999. **Produção, qualidade dos frutos e teores de nutrientes no solo do tomateiro, em função da cobertura plástica do solo.** Viçosa: UFV, 117p. (Tese doutorado).

SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M. **Rotação de culturas em plantio direto.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 212p.

SGANZERLA E. A fascinante arte de cultivar com plásticos. **Nova Agricultura**, Porto Alegre, 4ed, p 309, 1995.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S. E.; TAVELLA, L.B.; SOLINO A.J.S. **Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico.** Horticultura Brasileira, v. 29, n. 02, p. 242- 245, 2011.

SILVA, J. A. **O Filme Mulching – Tudo o que Você precisa Saber.** MomentoAgro, 2018. Disponível em: <<https://www.momentoagrodobrasil.com.br/filme-mulching/>>. Acessado em: 17 de dez. de 2022.

STRECK, N.A., SCHNEIDER, F.M., BURIOL, G.A. **Modificações físicas causadas pelo mulching.** Revista Brasileira de Agrometeorologia , Santa Maria, 1994.

TAMAOKI, F.A. **Mulching plástico – A evolução da horticultura.** Revista Campo & Negócios, 2015. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/mulching-plastico-a-evolucao-da-horticultura/>>. Acesso em: 17 de dez. de 2022.

YURI JE; RESENDE GMde; COSTA ND. 2011. **Uso de mulching como cobertura de solo no cultivo de morangueiro.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH. 1799- 1806.

VIAMÃOANTIGO, Disponível em: <https://www.viamaoantigo.com.br/cacteristicas.htm>. Acesso em: 13 jan.2023.

ZÁRATE, A.H.N.; VIEIRA, M.C.; HELMICH, M.; HEID, M.D.; MENEGATI, T.C. **Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa.** Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 4, p. 646-653, 2010.

ZHOU, Jing. et al. 2020. **Photosynthetic characteristics and growth performance of lettuce (*Lactuca sativa* L.) under different light/dark cycles in mini plant factories.** Photosynthetica, v. 58, n. 3, p. 740-747. DOI: 10.32615/ps.2020.013.

