Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
Agrária

Propagação de Hortícolas
Viveiro de plantas

Inês Filipa Almeida Januário

Orientadores

Professora Doutora Fernanda Maria Grácio Delgado Ferreira de Sousa

Ricardo Paiva

Relatório de Estágio em empresa apresentado à Escola Superior de Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Agronomia, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Fernanda Maria Grácio Delgado Ferreira de Sousa do Instituto Politécnico de Castelo Branco e do Ricardo Paiva, da empresa Fradplanta, Lda.

Julho de 2024

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a instituição IPCB e à Escola Superior Agrária por me acolher durante todo o percurso académico em Castelo Branco e por contribuírem para minha formação.

À empresa FradPlanta, Lda., pela oportunidade de realizar o meu estágio.

À Professora Doutora Fernanda Delgado, por se ter disponibilizado a orientar o meu trabalho, por toda a dedicação e compreensão que demostrou ao me auxiliar, e por todas a orientações e sugestões que contribuíram para o progresso e melhoria deste relatório.

A todos os docentes que contribuíram para a minha formação ao longo do Curso Técnico Superior em Produção Agrícola e Licenciatura em Agronomia, pelos conhecimentos e ensinamentos que permitiram o meu desenvolvimento educacional e pessoal.

Ao técnico Ricardo Paiva, por todo conhecimentos e aprendizagens que me transmitiu e proporcionou, e por me integrar na empresa.

Aos meus pais Carlos e Odete, à minha irmã Adriana e ao meu namorado Valter por toda a paciência, apoio, encorajamento e dedicação em todos os momentos deste percurso.

Por fim, agradeço a todos, que de forma direta ou indireta me ajudaram e contribuíram para a realização desta etapa.

Resumo

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Estágio com vista à obtenção do grau de Licenciatura em Agronomia, tendo como objetivo descrever as tarefas e atividades realizadas e acompanhadas ao longo do período estágio na área de propagação de plantas hortícolas.

Neste relatório é apresentada a empresa FradPlanta Lda., na região de Valado dos Frades (Nazaré), onde foi realizada a unidade curricular e aplicadas as competências e conhecimentos adquiridos ao longo do período de licenciatura.

Posteriormente são descritos os trabalhos acompanhados e realizados no processo de propagação seminal até a expedição de plantas para transplantação, destacando-se os processos de sementeira, germinação, crescimento das plantas, as técnicas culturais como a fertilização e tratamentos fitofarmacêuticos, a verificação da qualidade das plantas para expedição e por fim, a desinfeção dos materiais utilizados. São referidos alguns dados mais específicos para as espécies com mais expressão de produção na empresa.

Foram ainda consultadas e mencionadas algumas referências bibliográficas para complementar os conceitos apresentados.

Palavras chave

Hortícolas; Propagação; Semente; Viveiro.

Abstract

This report was prepared within the scope of the Internship Curricular Unit with a view to obtaining the title of Bachelor in Agronomy, with the objective of describing the tasks and activities carried out and monitored throughout the internship period in the area of horticultural plant propagation.
In this report, the company FradPlanta Lda. is presented, in the region of Valado dos Frades (Nazaré), where the curricular unit was carried out and the skills and knowledge acquired throughout the undergraduate period were applied.
Subsequently, the work monitored and carried out in the process of seminal propagation until the dispatch of plants for transplantation is described, highlighting the processes of sowing, germination, plant growth, cultural techniques such as fertilization and phytopharmaceutical treatment, checking the quality of plants for shipping and finally, disinfection of the materials used. Some more specific data are also mentioned for the species with the most production in the company.
To support the ideas put out, a few bibliographic references were also studied and mentioned.

Keywords:
Hoticultural plants; Propagation; Seed; Nursery.

Índice geral

1. Introdução 1

2. Caracterização da empresa 2

2.1 Caracterização física da empresa 2

2.2 Descrição das infraestruturas das estufas 3

3. Plantas produzidas 3

4. Ciclo de produção 4

5. Seleção de substrato e do suporte 4

6. Escolha da Semente 6

7. Sementeira 7

8. Processo de germinação 9

9. Condições climáticas dentro do viveiro 10

10. Rega e fertilização 12

11. Proteção fitossanitária 14

12. Preparação de plantas para expedição. 15

a) Repicagem 15

b) Corte da parte aérea vegetativa 17

c) Limpeza 17

13. Limpeza e desinfeção dos tabuleiros. 18

Considerações finais 20

Referências Bibliográficas 21

Índice de figuras

Figura 1- Representação das infraestruturas da Empresa FradPlanta....2
Figura 2- Tabuleiros Alveolados em EPS....5
Figura 3 -Tabuleiros para mottes em PP....5
Figura 4- Tipos de sementes....6
Figura 5- Enchimento dos tabuleiros na linha de sementeira....7
Figura 6- Rodo da linha de sementeira....7
Figura 7- Escova da linha de sementeira....7
Figura 8- Cilindro de fazer orifícios da linha de sementeira....8
Figura 9- Cilindro de vácuo perfurado da linha de sementeira....8
Figura 10- Sistema de etiquetagem da linha de sementeira....8
Figura 11- Passaporte Fitossanitário....8
Figura 12- Fim da linha de sementeira....8
Figura 13-Tabuleiro na câmara de germinação....9
Figura 14- Tabuleiros após o período da câmara de germinação nos túneis....9
Figura 15- Sistema anti geada a pellets....11
Figura 16- Sistema anti geada a gasóleo....11
Figura 17-Barras com microaspersores utilizados na rega.....12
Figura 18- Depósitos de Fertirrega....13
Figura 19- Pulverizador utilizado para efetuar tratamentos fitossanitários nas estufas....15
Figura 20- Tabuleiro de tomateiros antes de repicagem....15
Figura 21- Diferente crescimento de plantas no mesmo tabuleiro....16
Figura 22-Tabuleiro de melancia com excesso de rega em alguns alvéolos....16
Figura 23- Plantas de tomateiros cegas....16
Figura 24- Alho Francês após o corte da parte aérea....17
Figura 25- Antes e depois da limpeza das folhas em brócolos....17
Figura 26- Retirada de flores em tomateiros....18
Figura 27- Sistema de desinfeção e lavagens de tabuleiros....19

1. Introdução

A horticultura de acordo com Machado (2007) consiste na exploração de um grande número de espécies de plantas, abrangendo culturas folhosas, raízes, bolbos, tubérculos, frutos e flores. Devido à grande diversidade de plantas, o setor é muito importante a nível socioeconómico no contexto nacional, mas principalmente mundial. Com o melhoramento genético das plantas e as inovações tecnológicas é possível, atualmente, a produção em maior proporção e em menor período (Silva, 2023). Esta evolução da produção de plantas prontas a transplantar (mudas) com boa qualidade, permite ter plantas adultas em menor tempo, proporcionar maior controlo nas fertilizações e reduzir os problemas com pragas e doenças (Fonseca, 2001). Para obter mudas de boa qualidade é necessário ter em conta vários aspetos como, a forma de propagação, a fisiologia das plantas, os fatores que afetam o seu desenvolvimento e a escolha das técnicas culturais a utilizar.

Simão (2018) refere que atualmente as tecnologias nos viveiros de plantas assegura uma sementeira precisa e homogénea, melhorando a rentabilidade do processo de sementeira. Devido ao elevado número de plantas é necessário possuir um conjunto de estruturas que permita criar condições para o bom desenvolvimento das plantas, principalmente, o controlo das condições climáticas, de rega e fertilização. Contudo, existe ainda o processo de escolha da espécie, variedade e /ou cultivar a utilizar, nos viveiros e se são proporcionadas as condições ótimas para o desenvolvimento e crescimento das plantas podendo, depois, ser diferente no local definitivo após a transplantação, logo, as plantas devem ser escolhidas de acordo com as condições do local de plantação definitiva para gerar melhor adaptação e posteriormente otimizar a produção. É ainda necessário conhecimento técnico e prático na área de produção de plantas hortícolas em viveiro para garantir a boa qualidade das plantas produzidas.

2. Caracterização da empresa

FradPlanta, Lda. foi fundado em 1989 em nome individual e dedicando-se à produção de plantas hortícolas e uma pequena parte a viveiros hortícolas, passando em 1998 apenas à atividade de viveiros hortícolas. Em 2010 foi criada a marca FRADPLANTA®. A empresa está localizada junto ao rio da Areia em Valado dos Frades (Nazaré) e possui cerca de 5 hectares de estufas.

2.1 Caracterização física da empresa

A empresa é composta pelo pavilhão principal (A) onde estão os escritórios, as estruturas de sementeira, as camaras de germinação e a zona social, a casa da rega e de adução (B), o parque de máquinas (C), o pavilhão de limpeza e esterilização dos tabuleiros (D), depois as estufas estão divididas em três secções (E, F e G) e por últimos as zonas de viveiro na rua (H, I e J). A zona 1 representa a zona de carregamento de plantas e venda ao público, e a zona 2 indica a zona de descarga de tabuleiros sujos (Fig. 1).



Figura 1- Representação das infraestruturas da Empresa FradPlanta

2.2 Descrição das infraestruturas das estufas

As estruturas das estufas são constituídas por aço galvanizado e os pilares são apoiados sobre bases de betão e o revestimento é em polietileno térmico de camada dupla e em formato gótico. Este formato é tipo capela e possui um ligeiro ângulo que diminui no inverno a queda das gotas sobre as plantas obtidas na condensação, pois estas, passam a escorrer sobre o plástico para caleiras que se encontram nas laterais dos túneis. Possui sistema de ventilação zenital e lateral, contribuindo para um melhor arrefecimento e arejamento, principalmente, nos meses mais quentes, o sistema é automático sendo regulado pelos níveis de temperatura e humidade dentro da estufa e ainda vento e humidade fora da estufa, através de sensores. Nas zonas de ventilação estão instaladas redes mosquiteiras anti-trips ajudando a diminuir a entrada destes insetos e outros, por essas aberturas. O pavimento nas passagens é em betão e na zona onde são dispostos os tabuleiros é solo sobreposto com brita grossa e coberto por tela em Polipropileno tecido. Existem ainda, bancadas em aço galvanizado para suportar os tabuleiros em alguns túneis das estufas, sendo que nas restantes os tabuleiros são dispostos sobre vasos invertidos.

3. Plantas produzidas

Na Fradplanta, Lda. são produzidos e comercializados diversas plantas hortícolas e algumas plantas aromáticas e ornamentais. A produção de hortícolas incide nas famílias das Solanáceas, Brassicáceas e Aliáceas sendo ainda produzidas, mas em menor dimensão plantas das famílias Asteráceas, Cucurbitáceas, Fabáceas e Apiáceas.

As solanáceas produzidas incluem *Solanum lycopersicum* (tomateiro), *Capsicum annuum* (pimenteiro) e *Solanum melongena* (beringela), durante o período em que foi realizado o estágio foram as variedades de tomate para indústria as mais produzidos ocupando toda da zona F e alguns túneis da zona E (Fig. 1). O tomateiro poderá ter duas finalidades, a indústria onde o tomate é transformado ou para olericultura em que produto final é o fruto fresco e inteiro. A olericultura consiste na exploração de espécies vegetais principalmente herbáceas que são utilizadas na alimentação humana, e onde é consumida a totalidade da planta ou partes. Dentro desse grupo também se insere as variedades de *Brassica oleracea* (couve) e *Allium cepa* (cebola), *Allium sativum* (alho) e *Allium porrum* (alho francês), este é o segundo e terceiro grupo de plantas mais produzidas na empresa.

4. Ciclo de produção

O ciclo de produção das plântulas em viveiros vai desde o momento em que são semeadas até a expedição da planta, o objetivo é produzir plantas hortícolas para transplantação, que se adaptem a instalação, desenvolvam e cresceram no local definitivo. O período no viveiro difere inicialmente pelo tipo de semente, mas também pelas variações climáticas dentro das estufas, como por exemplo no verão o período é mais curto do que no inverno devido a existência de mais radiação e aumento de temperatura, estes fatores também poderão ser diferentes devido à localização e posicionamento das estufas. Por outro lado, as necessidades do cliente também condicionam este período, normalmente, para plantações mecânicas requer-se plantas mais pequenas do que nas plantações manuais e plantas para revenda em que a preferência são plantas maiores e mais robustas.

A Fradplanta, Lda. não possui valores de dias ou semanas médios da permanência das plantas dentro na exploração, pois utilizam-se vários tipos de sementes, e venda para clientes com diversas necessidades. Quando um cliente não tem exigências, normalmente, as plantas que estão há mais tempo no viveiro e ainda possuem condições para a transplantação são as utilizadas para este tipo de expedição.

Simão (2018) informa que em média na região do Algarve para o tomate é preciso 4 a 5 semana na primavera/verão e 5,5 a 7 no outono/inverno, para as brássicas 4,5 a 5 para os meses mais quentes e 5,5 a 7 para os restantes já para o alho francês e cebola 8 a 9 primavera/verão e 10 a 12 semanas nos outros meses.

5. Seleção de substrato e do suporte

Na FradPlanta, Lda. o substrato é adquirido a uma empresa externa que faz a mistura de acordo com a exigências pedidas, neste caso, o substrato utilizado em todas as plantas é composto por 80% de turfa loira e 20% de turfa negra a um pH de 6.

Simão (2018) refere que um bom substrato para viveiro deve ter a capacidade de reter e disponibilizar água, mas havendo sempre boa drenagem, fornecimento de nutrientes em quantidade adequada para proporcionar um bom crescimento e fixação da raiz e adequado arejamento.

Os suportes mais utilizados na empresa são os tabuleiros alveolados em Poliestireno expandido (EPS) (Fig. 2), que são leves facilitando o manuseamento. Os alvéolos são estruturas tronco-piramidais invertidas, tendo um vértice mais ou menos agudo dependendo do número de alvéolos que permite a individualização das plantas. O tamanho do tabuleiro e número de alvéolos depende da necessidade de substrato de cada planta e da densidade utilizada no viveiro. O tabuleiro utilizado para o tomate de indústria é de 374 alvéolos, na cebola são de 425, 374, 620, 396, no alho é de 374 ou

396 e nas couves são de 216, 294 e o tabuleiro de 260 alvéolos é apenas utilizado quando é utilizada alfaia ou máquina de transplante.

Para o mesmo suporte podia ser ainda utilizado a estrutura de fundas em Polietileno tereftalato (PET) para espécies mais sensíveis e suscetíveis a doenças, pelo facto deste material ser mais liso e fácil de desinfetar em relação ao material EPS dos tabuleiros que com o desgaste de utilização se torna poroso e rugoso. Normalmente as fundas são utilizadas em espécies da família Cucurbitaceae como o *Cucumis melo* (melão), *Citrullus lanatus* (melancia) *Cucurbita pepo* (courgette) e *Cucumis sativus* (pepino).

Os outros suportes utilizados são tabuleiros lisos em polipropileno (PP) (Fig. 3) que dispõem cubos de substrato (mottes) obtidos por prensagem. O objetivo é no transplante deixar ligeiramente à superfície do solo e normalmente é utilizada com a espécie *Lactuca sativa* (alface), o seu transporte e manuseamento deve ser mais cuidadoso. A composição dos mottes é de 80% de turfa negra e 20% de turfa loira para permitir uma melhor a coesão do cubo durante todo o processo de viveiro até a transplantação para o terreno.



Figura 2- Tabuleiros Alveolados em EPS



Figura 3 -Tabuleiros para mottes em PP

6. Escolha da Semente

A escolha da semente e variedade na empresa é determinada de acordo com a preferência do cliente e necessidade de mercado.

As sementes utilizadas podem ser do tipo semente nua tratada ou não, semente peletizada ou ainda semente priming (pré-germinada) (Fig.4). A semente nua não tratada (3) é a semente simples sem adição de qualquer substância e quando é adicionado algum tratamento fúngico designa-se de semente nua tratada (1 e 4). A semente peletizada é revestida com um material inerte (2) que altera a sua forma e tamanho permitindo que a semente fique mais uniformes e normalmente maiores, melhorando a sementeira mecânica e é utilizada em semente pequenas e de formas irregulares. Por fim, existem as sementes do tipo priming que são submetidas a tratamentos que controlam o nível de hidratação da semente, fornecem nutrientes e permitem a quebra de dormência, ativando os processos metabólicos para a germinação das sementes e estabelecimento das plântulas (Ferreira, 2022).



Figura 4- Tipos de sementes

As sementes utilizadas na sementeira devem ainda ser armazenadas num local seco, fresco e com a luminosidade reduzida para permitir uma melhor preservação, mesmo que a embalagem ainda não esteja aberta, este local deve ser isolado e não permitir a entrada de animais (Nacimento, 2008).

7. Sementeira

A sementeira consiste no processo de colocar a semente no substrato e tapar com uma camada fina de substrato e vermiculite (Palla, 2015). No caso do viveiro da FradPlanta Lda. o processo é executado numa linha de sementeira, que através de um programador ativa as funções da linha incluindo o sistema pneumático, permitindo que os componentes realizem todos os movimentos.

Inicialmente é necessário, manualmente, colocar as matérias-primas e tabuleiros nos locais correspondentes, as matérias são: colocação do big-bag de substrato na área de receção e as sementes e a vermiculite nas tremonhas correspondentes. O substrato entra na linha e passa para um reservatório onde é adicionado água e homogeneizado. Os tabuleiros entram na linha e são conduzidos por passadeiras rolantes, inicialmente são preenchidos com substrato ao mesmo tempo que são batidos (Fig. 5), o objetivo é garantir que os alvéolos fiquem todos preenchidos, passam por rodo (Fig. 6) e uma escova (Fig.7) que retira o excesso de substrato.



Figura 5- Enchimento dos tabuleiros na linha de sementeira



Figura 6- Rodo da linha de sementeira



Figura 7- Escova da linha de sementeira

A seguir os tabuleiros atravessam pelo cilindro de fazer os orifícios (covas) (Fig. 8) e posteriormente passam pelo cilindro perfurado de vácuo (Fig. 9), este cilindro tem acesso à tremonha das sementes e através de vácuo segura-as nos orifícios perfurados deixando pela interrupção do ar cair nas covas dos tabuleiros as sementes. Estas, antes de serem colocadas na tremonha são previamente peneiradas com pó de talco (silicato de magnésio hidratado) para permitir uma melhor aderência aos orifícios de vácuo.



Figura 8- Cilindro de fazer orifícios da linha de sementeira

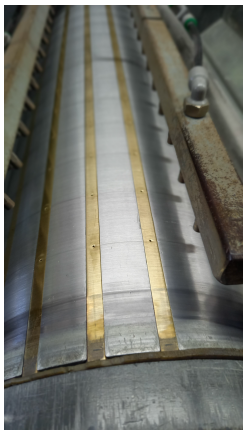

Figura 9- Cilindro de vácuo perfurado da linha de sementeira

Os tabuleiros seguem ao longo da linha e passam pelo sistema de etiquetagem do passaporte fitossanitário (Fig. 10), a etiqueta (Fig. 11) é colada da lateral dos tabuleiros e tem o objetivo identificar a planta (espécie e variedade) e a sua origem (código da exploração, lote e país).

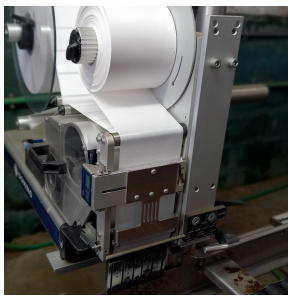

Figura 10- Sistema de etiquetagem da linha de sementeira

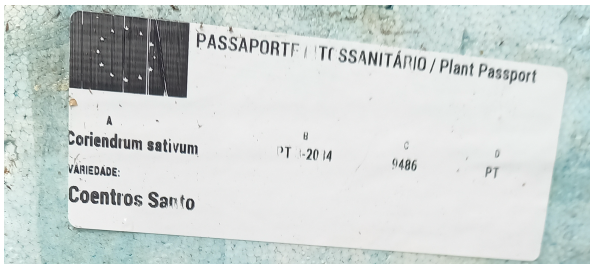

Figura 11- Passaporte Fitossanitário

Por fim (Fig. 12) é depositado uma camada fina de substrato (1) e uma de vermiculite (2) que tem o objetivo de melhorar a retenção de água para a semente e posteriormente à planta, passa pelo túnel de rega (3) terminando com o empilhamento automático.



Figura 12- Fim da linha de sementeira

8. Processo de germinação

A germinação consiste numa sequência de processos metabólicos, iniciando com o desenvolvimento do embrião até originar uma plântula (Filho, 2016).

O processo de germinação em viveiros é feito em ambiente controlado, em que as condições de humidade, temperatura e oxigénio são controladas. Os tabuleiros semeados são colocados dentro da câmara durante um determinado tempo, de modo a fornecer condições para iniciar o processo de germinação e posteriormente o desenvolvimento das plântulas já na estufa, por isso o processo de emergência já ocorre dentro da estufas.

No fim da sementeira os tabuleiros são empilhados sobre paletes e identificados (Fig. 13), as paletes são levadas para a câmara de germinação, e são arrumadas com algum espaço entre elas para permitir as mesmas condições para todos os tabuleiros. A temperatura, humidade e tempo de germinação depende de cada variedade, espécie e tipo de semente, sendo que deve ser regulado de acordo com as necessidades. Após o período na câmara de germinação, os tabuleiros são retirados e são distribuídos ao longo dos túneis vazios (Fig. 14), sendo que, devem ser distribuídos de acordo com o tipo de plantas (família), sementeira e ainda conforme as futuras operações como a fertirrega e tratamentos fitossanitários de modo a permitir uma homogeneização no trabalho futuro (Simão, 2018).



Figura 13-Tabuleiro na câmara de germinação

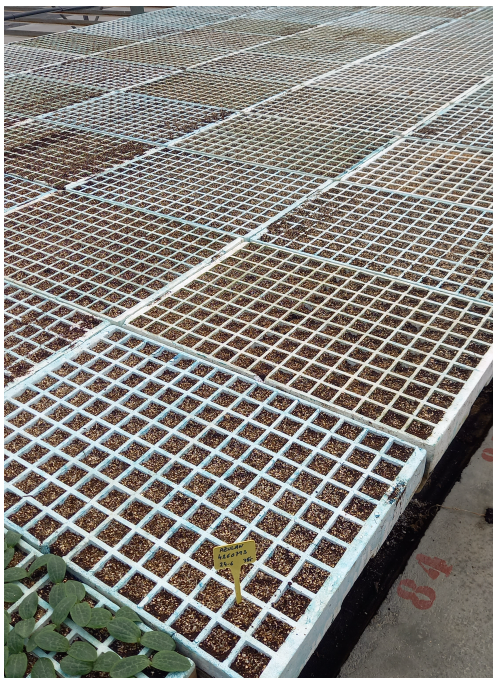

Figura 14- Tabuleiros após o período da câmara de germinação nos túneis

Na empresa a humidade utilizada é normalmente 95%, para a família das aliáceas é utilizada a temperatura de 18ºC durante 3 dias, para as brassicáceas de 22,5ºC durante 2 dias e para as solanáceas de 22,5º C durante 3 dias. Estes valores poderão variar quando se utiliza alguma variedade com necessidades mais restritas ou quando se utiliza sementes *priming*. O objetivo é obter o máximo de semente germinadas.

9. Condições climáticas dentro do viveiro

As condições climáticas dentro do viveiro são muito importantes pois são os principais fatores para o desenvolvimento e crescimento de mudas com boa qualidade. Os principais fatores climáticos são a luminosidade, a temperatura, a humidade do ar, a ventilação e regulação climática.

Relativamente a luminosidade na empresa é utilizada apenas iluminação natural durante todo o ano. Sendo o clima de Portugal mediterrâneo é possível ter em média cerca de 14,53 horas de luz nos meses de verão e de 9,27 horas nos meses de inverno (Weather Spark, 2018), os meses mais críticos são dezembro e janeiro, devido a uma menor radiação e duração ao longo do dia, mas para as culturas produzidas na empresa não se justifica a despesa de adquirir os equipamentos de iluminação artificial e a despesa de utilização. Quando existe uma diminuição de luminosidade (ex.: dias nublados), poderá provocar estiolamento, que é o crescimento de plantas com um formato alongado e pouco robusto, neste caso deve-se controlar através de fertilização.

As temperaturas a ter em conta são a temperatura do ar e do substrato. Quando temos temperaturas altas no substrato há a redução de absorção de nutrientes. As temperaturas ideais dentro dos túneis são entre 20º a 25º C, sendo que acima de 35º C e abaixo de 10ºC provoca desregulações nas plantas, temperaturas abaixo de 1º provocam inversões térmicas e geada negra nas plantas. O aumento da temperatura quer do ar quer no substrato é provocado pela radiação solar recebida. O aquecimento pode ser realizado através de aquecimento do ar a gás, elétrico e a água que são conduzidos por tubagens por baixo dos tabuleiros. no caso do ar, este sai das tubagens e é lançado para a atmosfera dos túneis. No caso da água esta mantém-se sempre nas tubagens, estes sistemas são utilizados apenas em dias e noites que esteja previsto descidas de temperaturas (Simão, 2018). Na FradPlanta, Lda. o aquecimento é feito apenas de forma natural, o ideal é manter as estufas a 20º C e no inverno não deixar baixar de 12ºC, principalmente em túneis com plantas mais sensíveis como por exemplo para as cucurbitáceas.

A humidade também é um fator muito importante, pois dentro das estufas a constante evaporação da água presente no substrato e da transpiração das plantas aumenta com temperaturas mais elevadas e posteriormente leva à condensação nas superfícies das estufas, No caso da Fradplanta, o formato e estrutura das estufas permite o

escorrimento das gotas de água para calhas, diminuindo a queda das gotas sobre as plantas, esta queda deve ser sempre reduzida, pois excesso de humidade provoca o desenvolvimento de doenças na parte aérea da planta e aumenta a disseminação com a queda de gotas sobre as plantas. O valor de humidade ideal na empresa é de 60%.

Os sistemas de ventilação são os principais reguladores da temperatura e humidade, e permite ainda o arejamento do ar entre as plantas. Através da ventilação zenital e lateral é possível reduzir a temperatura e humidade dentro da estufa, esta ventilação é natural e já está incorporada nas estruturas das estufas sendo mais económicas do que equipamentos de ventilação forçada.

Existem ainda, sistemas anti geada para utilizar em dias que se prevê formação de geada. Em temperaturas iguais ou inferiores a 0ºC e ausência de vento ocorre o congelamento das gotas de orvalho na rua, no caso do interior das estufas ocorre com as gotas da condensação e o vapor da transpiração das plantas, provocando congelamento na superfície da planta e em casos mais graves congelamento da seiva (geada negra), isto leva a deformações nas plantas e perdas, provocando reduções na produção. A Fradplanta possui dois sistemas anti geada, o mais utilizado funciona com a queima de *pellets* (Fig.15) permitindo o aumento de temperatura e agitação do ar, o calor é conduzido por tubagens e projetado por ventoinhas, o outro equipamento existente é a gasóleo (Fig. 16) e funciona com o mesmo conceito de aquecimento e agitação do ar, os dois equipamentos são bastantes eficazes, mas de acordo com o técnico o sistema de queima de *pellets* é mais económico relativamente ao outro e abrange maior área das estufas.



Figura 15- Sistema anti geada a pellets



Figura 16- Sistema anti geada a gasóleo

10. Rega e fertilização

O método de rega utilizado é por micro aspersão. Nas estufas estão presentes sistemas de barras com microaspersores (Fig.17) que percorrem cada túnel, sendo comandadas por um programador de rega automático ou manual podendo ser ajustado de acordo com as necessidades. Normalmente a avaliação da necessidade de rega (frequência) é feita pelo técnico onde observa as plantas visualmente e manualmente, esta avaliação consiste em escolher algumas plantas ao acaso e em locais diferentes ao longo do túnel, retirando-as do alvéolo e avaliando-se através do tato a humidade do substrato.



Figura 17-Barras com microaspersores utilizados na rega.

A água utilizada na rega é obtida através de furo e filtrada antes de entrar no sistema de rega existem ainda outros filtros ao longo das tubagens nos tuneis das estufas, o objetivo destes filtros é em caso de rompimento na tubagem não permitir a passagem de resíduos para os bicos de rega.

É utilizado ainda o método de fertirrega onde os nutrientes são fornecidos às plantas através da rega, neste caso torna-se um método rápido, eficaz e com menor mão de obra.

A fertilização do substrato é essencial, sendo que o excesso e escassez de nutrientes podem provocar distúrbios nutricionais. A identificação da causa destes sintomas pode ser difícil, e os sintomas serem confundindo com problemas fitossanitários. O pH está diretamente relacionado com a disponibilidade e absorção de nutrientes pela planta sendo os valores entre 5,5 e 6 os mais favoráveis. Após a determinação dos sintomas de carência ou excesso de nutrientes pelo técnico, este escolhe os fertilizantes que melhor se adaptam às necessidades para resolver o problema. Em outros casos poderão ser efetuadas fertilizações foleares para complementar a adubação na rega, sendo este processo mais rápido na assimilação, mais eficaz, mas com mais mão de obra (Simão, 2018).

Na sala de fertilização existem seis depósitos (Fig. 18) onde são colocados os fertilizantes a utilizar no sistema de fertirrega (Tabela 1), após o técnico determinar as necessidades das plantas, e definir no programador de rega que também tem a função de controlar a fertirrega, automaticamente vai ao depósito retirar o que necessita e através do sistema de rega aplicar no túnel (plantas) correspondente.



Figura 18- Depósitos de Fertirrega

Tabela 1- Tabela dos fertilizantes para cada deposito

Nº do depósito	Fertilizante	Objetivo
1	Nitrato de Amónio 34,5-0-0	Azoto
2	Nitrato de potássio + Fosfato Mono amónio 13,5-0-46,2 12-61-0	Azoto Fósforo Potássio
3	Fosfato Mono Potássio 0-51,8-34,3	Fósforo Potássio
4	Sulfato de Magnésio	Magnésio
5	Sulfato de Potássio	Potássio
6	Ácido Fosfórico	Regular o pH

11. Proteção fitossanitária

A proteção fitossanitária corresponde aos tratamentos utilizados para o controlo de doenças e pragas, visando diminuir suas ações e proliferação. Segundo Simão (2018), as doenças têm um maior impacto na produção de plantas em estufas, necessitando de maior prevenção, especialmente contra fungos (míldios, oídios, alternarioses, antracnoses e *botritys*) e bactérias. No caso das pragas, destacam-se a mosca branca, afídeos, tripes, lagartas e tuta absoluta, que causam grande impacto econômico na produção. As medidas a serem tomadas devem, inicialmente, ser preventivas, sempre de acordo com a época e as condições ambientais específicas (humidade, temperatura, precipitação, condições do ar, vento, luminosidade) que favorecem o desenvolvimento de pragas ou doenças. Quando se deteta a presença desses agentes patogênicos, os métodos preventivos podem não ser suficientes, sendo necessário adotar uma abordagem mais ativa, utilizando produtos fitofarmacêuticos de uso curativo no caso de doenças e de controlo no caso das pragas.

Os tratamentos (Tabela 2) da Fradplanta, Lda. são determinados pelo técnico que avalia o estado fitossanitário das plantas e tem em conta as condições climáticas dentro e fora das estufas, época e tamanho da planta. O equipamento utilizado é um pulverizador automotriz de braços horizontais e retrateis e deposito com capacidade de 350L (Fig. 19).

Tabela 2- Tratamentos Fitossanitários efetuados nas estufas de produção de plantas

Culturas	Data	Sustância ativa	Acão	Motivo
Brássicas	05/04/2024	Hidróxido de cobre	Preventivo	• Podridão negra • Míldio
	18/04/2024	*Bacillus amyloliquefaciens*		• Podridão cinzenta • Fusariose
Tomate Indústria	28/03/2024	Difenoconazol	Preventivo e curativo	• Alternariose
		Cipermetrina	Ingestão e contacto	• Lagartas • Afídeos
	10/04/2024	Sulfato de cobre	Preventivo	• Míldio
		Folpete		• Podridão cinzenta • Alternariose • Antracnose
	18/04/2024	Spinosade	Ingestão e contacto	• Lagarta • Traça • Tripes
	26/04/2024	Boscalide + piraclostrobina	Preventivo e curativo	• Oídio • Podridão cinzenta
		Propamocarbe		• Murchidão das plantas



Figura 19- Pulverizador utilizado para efetuar tratamentos fitossanitários nas estufas

12. Preparação de plantas para expedição.

a) Repicagem

A repicagem na empresa consiste em completar todos os espaços dos tabuleiros com plantas do mesmo tamanho e sem defeitos aparentes.

O principal fator que influencia a necessidade de repicagem é taxa a de germinação que raramente era de 100%, originando que houvesse muitos espaços vazios (Fig. 20).



Figura 20- Tabuleiro de tomateiros antes de repicagem

O crescimento diferente das plantas no mesmo tabuleiro (Fig. 21) também era comum sendo causado por diversos fatores como atrasos na germinação, excesso de densidade de plantas, zonas de maior luminosidade como por exemplo as aberturas do teto que permitiam maior entrada de luz quando abertas e o excesso de rega quando algum bico estava entupido ou sujo e provocava maior queda de água em alguns alvéolos (Fig. 22).



Figura 21- Diferente crescimento de plantas no mesmo tabuleiro



Figura 22-Tabuleiro de melancia com excesso de rega em alguns alvéolos

A existência de plantas defeituosas também é vulgar, principalmente plantas cegas na espécie *Solanum lyopersicum* (tomateiro), de acordo com Nascimento (2015) o meristema apical é o tecido onde se forma as células embrionárias que tem a função de formar novas células, a planta cega (Fig. 23) possui modificações e crescimentos anormais devido a perda da função do meristema apical como por exemplo a falta de formação dos gomos florais, deformações das folhas e os caules vão desenvolver-se a baixo do ápice.



Figura 23- Plantas de tomateiros cegas

O procedimento de repicagem é feito com uma faca que permite retirar do alvéolo a planta já enraizada com o substrato e colocar no alvéolo vazio de modo a completar o tabuleiro, este procedimento é feito em plantas que estavam em crescimento já com um bom suporte subterrâneo (raízes). Normalmente é feito em qualquer espécie ou variedade, desde que houvesse a necessidade de ter os tabuleiros completos.

b) Corte da parte aérea vegetativa

A redução da parte aérea nas espécies *Allium cepa* (cebola), *Allium sativum* (alho) e *Allium porrum* (alho francês) é executada através de corte (Fig. 24), de acordo com Marouelli (2005) o benefício da redução da parte aérea permite diminuir o risco de défice hídrico das mudas após o transplante, por outro lado Simão (2018), indica vantagens de diminuir a acama e o risco de fitossanidade após o transplante e ainda, permite melhorar a estrutura e endurecimento do bolbo.



Figura 24- Alho Francês após o corte da parte aérea

c) Limpeza

A limpeza do tabuleiro na empresa era o último procedimento a executar antes da expedição das plantas, e consiste em retirar as folhas secas e amarelas (Fig. 25) e possivelmente outras partes, como flores (Fig. 26). Este procedimento ocorria com maior frequência em plantas que já se encontravam há muito tempo no viveiro, por esse motivo, deveria haver o maior controlo na expedição de plantas para diminuir esta prática.



Figura 25- Antes e depois da limpeza das folhas em brócolos



Figura 26- Retirada de flores em tomateiros

13. Limpeza e desinfeção dos tabuleiros.

Os principais equipamentos e materiais a serem desinfetados são todos aqueles que saem da exploração e voltam, normalmente esta descarga é feita na zona 2 (Fig.1), sendo designada por área suja, pois compreende todos os tabuleiros sujos. Os tabuleiros após o processo de transplante normalmente apresentam resíduos de substrato e poderão ser portadores de contaminações. O trajeto destes tabuleiros é feito por uma linha de limpeza e desinfeção.

Havendo um processo de reutilização dos tabuleiros é ainda necessário fazer uma avaliação do estado físico, pois caso tenham algum defeito (ex.: alvéolos partidos) que prejudique no processo de produção devem de ser descartados, e posteriormente são recolhidos por uma entidade certificada.

A linha de lavagens e desinfeção de tabuleiros (Fig. 27) inicia-se com empilhamento manual dos tabuleiros e colocação na zona de receção (1), são conduzidos através de uma passadeira rolante para o batedor (2) que tem a função de retirar os resíduos maiores, a seguir passa por dois sistemas de desinfeção e lavagens com hipoclorito (3 e 4), são conduzidos depois para o sistema de secagem (5) e segue para a última desinfeção com sulfato de cobre (6), finalizando no sistema de empilhamento final (7) onde os tabuleiro são retirados manualmente e empilhados sobre paletes limpas.

Os restantes equipamentos e espaços da exploração quando necessário são desinfetados com hipoclorito de sódio e depois lavados.



Figura 27- Sistema de desinfeção e lavagens de tabuleiros

Considerações finais

Na atividade hortícola, é fundamental produzir mudas de qualidade, para aumenta o sucesso da produção nos locais definitivos. A produção de plantas em linhas de sementeira, câmaras de germinação e estufas com condições controladas permite reduzir o tempo entre a sementeira e a colheita, garantindo melhor qualidade e uniformidade das plantas.

Nos viveiros, a produção de plantas saudáveis aumenta a eficiência do uso do solo. Como as plantas são cultivadas em tabuleiros com alta densidade, o uso do solo é otimizado, permitindo mais rotações de culturas. Isso também diminui a exposição das plantas jovens a pragas e doenças, melhorando a produtividade final.

Por outro lado, para usufruir dessas vantagens, é necessário produzir plantas de alta qualidade. A escolha da semente é o primeiro fator a ser considerado, seguida pela escolha do suporte e do substrato. Por fim, é essencial fornecer as condições ideais para germinação e crescimento.

Portanto, é necessário realizar manutenções periódicas nas infraestruturas dos viveiros, bem como a limpeza e desinfeção das estruturas e equipamentos. A seleção das espécies e variedades deve ser feita conforme as necessidades de procura e a época do ano. O controlo adequado das condições das estufas e das câmaras de germinação é crucial, assim como a adaptação competente das decisões de rega, fertilização e tratamento fitossanitário ao tipo de espécies e às condições presentes.

É importante ainda mencionar que, na expedição das plantas, o desenvolvimento vegetativo deve atender às necessidades do comprador, pois o crescimento ideal pode variar de acordo com o objetivo da transplantação. Para a plantação mecânica, normalmente requerem-se plantas menores, enquanto para a plantação manual, a preferência é por plantas maiores e mais estruturadas.

Referências Bibliográficas

Ferreira, T., Oliveira, M. & Marin, A. (2022). Aportes metodológicos para a implantação e avaliação de experimentos com sementes em relação a germinação e ao vigo. *BIOFIX Scientific Journal,* 7(1), 17-26. http://dx.doi.org/10.5380/biofix.v7i1.81336

Filho, J., (2016). *Germinação de sementes*. ESALQ Departamento de Produção Vegetal http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/Germina%C3%A7%C3%A3o%20PG%202018%20pdf.pdf

Machado, L., Silva, V. & Oliveira, M. (2007). Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. *Instituto Biológico* 69(1), 103-106 http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v69_2/p103-106.pdf

Marouelli, W., Costa, E. & Silva, H. (2005, dezembro). *Irrigação da Cultura da Cebola.* Circular Técnica (37). Embrapa Hortaliças. Brasíllia https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/779129/1/ct37.pdf

Nacimento, W., Freitas, R. & Croda, M. (2008, junho). *Conservação de sementes de hortaliças na agricultura familiar.* Comunicado Técnico (54). Embrapa Hortaliças. Brasíllia. https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/780879/1/cot54.pdf

Nascimento, W. (2015, maio). Mudas cegas. *Cultivar HF.* https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125271/1/digitalizar0085.pdf

Palla, A., (2015). Criação de sementes SIRO [Apresentação de slides]. Slideshare. https://pt.slideshare.net/slideshow/criao-de-sementeiras/48092405#9

Silva, M., Assunção, C., Santos, N., Damião, V., Nascimento, H., Rosmaninho, L. & Moura, L. (2023). Propagação e produção de mudas de plantas hortícolas. *Ciências Agrárias: limites e potencialidades em pesquisa* (72-86). Editora científica. https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/230914567.pdf

Simão, B. (2018). *Viveiros de plantas hortícolas*. Universidade do Algarve Faculdade de ciências e tecnologias. https://sapientia.ualg.pt/entities/publication/2d6bb048-c793-4cc7-b99a-54757601fb1c

Weather Spark (2018). Climate and Average Weather Year-Round in Lisbon Portugal. https://weatherspark.com/y/32022/Average-Weather-in-Lisbon-Portugal-Year-Round