



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia**  
**Universidade Técnica de Lisboa**

## **Produção de gerbera em estufa para flor cortada**

**Laura Fernanda de Lima da Rocha**

Relatório para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica**

**Orientador:** Professor Doutor António José Saraiva de Almeida Monteiro

**Co-orientador:** Mestre Rui Miguel Prego Pimenta Algarvio

**PRESIDENTE** - Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira, Professora Associada com Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

**VOGAIS**- Doutor António José Saraiva de Almeida Monteiro, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Doutor Henrique Manuel Filipe Ribeiro, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Doutora Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa; Mestre Rui Miguel Prego Pimenta Algarvio, na qualidade de especialista.

Lisboa, 2013

## **Agradecimentos**

Ao Professor Doutor António Monteiro, meu orientador, por todos os conhecimentos transmitidos ao longo do curso, pelo interesse, paciência e rigor que me estimularam ao desenvolvimento deste trabalho.

Estou igualmente grata ao meu co-orientador, Rui Algarvio, por todos os conhecimentos partilhados no decorrer do estágio.

À Eng. Marina Gonçalves, por me ter concedido a hipótese de realizar o estágio na Floragri e por toda a disponibilidade.

Ao Eng. David Yarkoni, a quem devo o meu lugar hoje e me abriu as portas ao mundo da floricultura.

À Eng. Quirina Amaro pela disponibilidade e conhecimentos partilhados.

Ao Eng. Luís Mendes pela amabilidade e atenção dispensada.

A todos os meus amigos, que estiveram ao meu lado, pelos momentos de alegria que me proporcionaram e incentivo durante todo o curso, de um modo especial à Sofia, à Piedade e à Catarina.

Ao Pedro pela ajuda, paciência, carinho e felicidade de cada dia.

À minha irmã, que acompanhou sempre de perto o meu percurso e por quem tenho um carinho muito especial e único.

Aos meus pais, pelo amor e formação que me deram, a quem devo tudo e a quem desejo com este trabalho mostrar a gratidão pela confiança que depositaram em mim.

## Resumo

A empresa Floragri- Floricultura e Agricultura,Lda possui 2.5 ha de gerbera híbrida em estufa para produção de flor cortada, com bom nível tecnológico, onde realizei um estágio com duração de 9 meses.

Este relatório descreve parte da minha actividade como acompanhamento da plantação, controle das regas e fertilizações, introdução de fauna auxiliar, tratamentos químicos e controle da qualidade no acto da colheita. Tem como objectivo propor melhorias das técnicas de produção na cultura da gerbera.

Seleccionaram-se as principais operações culturais ou intervenções sobre a cultura tais como: selecção de cultivares, sistema de instalação, plantação, rega e fertilização, principais pragas e doenças, colheita e pós-colheita.

Para cada um destes capítulos apresenta-se o estado da arte com base numa revisão bibliográfica, descrevem-se as técnicas e procedimentos utilizados na empresa e propõe-se soluções alternativas por forma a melhorar alguns aspectos.

A empresa apresenta um bom nível técnico na cultura da gerbera, elevada produtividade e qualidade das flores. Todavia verificou-se que existem várias oportunidades para a introdução de melhorias nas técnicas de produção com vista a melhorar a qualidade da flor e sobretudo a reduzir os custos de produção.

**Palavras-chave:** gerbera; flor cortada; produção; operações culturais.

## **Abstract**

The Floragri- Floricultura e Agriculturax is a cut flower production of gerbera hybrid in a 2.5ha's greenhouse. It has a good technological level and I've been doing there an internship for 9 months.

This work describes some of my activities, such as monitoring the plantation, controlling the irrigation and fertilization systems, the introduction of the beneficial fauna, the chemical treatments and the quality control during the harvesting.

The main cultural operations have been selected - the cultivars selection, the installation system, the plantation, the irrigation and fertilization, the most important pests and diseases and the harvesting and post-harvesting.

Using the bibliography it's described the techniques and procedures used in the firm. Some advices and alternative solutions are given so that some things can be improved.

The firm shows a good technical level in Gerbera's production, a high production and a distinguish quality. However it was verified that there are some opportunities to introduce some improving production techniques to make possible improve the quality and specially do reduce the costs.

**Key words:** gerbera; cut flower; production; cultural operations.

## Extended abstract

Nowadays, cultivated Gerbera (*Gerbera hybrid*) is one of the most important crops in the worldwide pot and cutting flower market. It's situated right after rose, carnation, chrysanthemum and tulip.

This work is based on a 35ha firm, its majority is composed by protected cultures and in 2.5ha it's used the hydroponic system. Gerbera is the most important cutting flower in this firm and the one who requires more technical rigor. More specifically, this work studies the Gerbera production inside two hydroponic greenhouses, from planting to monitoring the whole cycle of the crop.

The first step of all it's important doing a good cultivars selection. About the Gerbera's installation, the flower is set at a workbench that supports the plants it's put it an adequate substrate, and finally it's connected to an irrigation system and to a heating and cooling system. The moment of the plantation and the way it's done influences the whole life of the plant and its durability, it's crucial the right choice of the moment (based on the environmental conditions). The irrigation and fertilization are two fundamental topics to reach a high quality Gerbera. The irrigation water quality, the irrigation system, the water quantities and frequencies given to the plant are fundamental parameters to follow and very important to do the control. The control of the environmental conditions is possible inside the greenhouse, this way it's possible to achieve the right daily and night temperatures, the right relative humidity and the needed light quantity. About the pests and diseases most common in Gerbera it's important knowing the main ones, know how to beat them, biologically or chemically. The crop is not very demanding in other cultural operations but as in all the agricultural crops there are some things that can be done to optimize the production. During the harvest it's important to know the right procedures since the moment of the harvesting to the post harvesting conditions such as the storage and the transport.

Based on some bibliography there were found some parameters that must be followed in a Gerbera production: the greenhouses must be well ventilated, covered by a transparent plastic film; the daily temperatures must be around the 22°C – 25°C; the nightly temperatures must be around the 15°C; the relative humidity shouldn't be higher than 80% and the light intensity ideal is between the 50000 and 60000 Lux.

Generally, it's can be conclude that the firm studied meets the essential requirements to reach a good production, however during the study some advices are given to improve the production.

# Índice Geral

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>I. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>II. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....</b>	<b>2</b>
<b>III. GERBERAS SEM SOLO.....</b>	<b>3</b>
<b>1 SELECCÃO DE CULTIVARES .....</b>	<b>3</b>
1.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS .....	3
1.2 SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	4
1.3 OPINIÃO CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES .....	5
<b>2 INSTALAÇÃO DA CULTURA.....</b>	<b>6</b>
2.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS .....	6
2.2 SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	10
2.3 ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES .....	11
<b>3 PLANTAÇÃO .....</b>	<b>12</b>
3.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS.....	12
3.2 SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	13
3.3 ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES.....	14
<b>4 REGA.....</b>	<b>15</b>
4.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS .....	15
4.2 SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	17
4.3 ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES.....	19
<b>5 FERTILIZAÇÃO .....</b>	<b>20</b>
5.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS .....	20
5.2 SITUAÇÃO NA EMPRESA: .....	24
5.3 ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES:.....	26
<b>6 CONDICIONAMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>27</b>
6.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS: .....	27
6.2 SITUAÇÃO NA EMPRESA: .....	29
6.3 ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES:.....	30
<b>7 DOENÇAS E PRAGAS .....</b>	<b>31</b>
7.1 PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS.....	31
7.1.1 <i>Podridão cinzenta:</i> .....	32
7.1.2 <i>TSWV</i> .....	33
7.1.3 <i>Oídio</i> .....	34

7.1.4	<i>Mosca branca</i> .....	34
7.1.5	<i>Ácaros</i> .....	37
7.1.6	<i>Tripe da Califórnia (Frankliniellaoccidentalis)</i> .....	38
7.2	SITUAÇÃO DA EMPRESA.....	40
7.3	ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES.....	42
<b>8</b>	<b>OUTRAS OPERAÇÕES CULTURAIS</b> .....	<b>44</b>
8.1	PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS .....	44
8.2	SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	44
8.3	ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES.....	45
<b>9</b>	<b>COLHEITA E PÓS-COLHEITA</b> .....	<b>45</b>
9.1	PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS.....	45
9.2	SITUAÇÃO DA EMPRESA.....	47
9.3	ANÁLISE CRÍTICA E RECOMENDAÇÕES.....	48
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>49</b>
<b>V.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>51</b>

## Lista de Tabelas

TABELA 1. SOLUÇÃO NUTRITIVA PARA GERBERA EM SUBSTRATO .....	23
TABELA 2. SOLUÇÃO NUTRITIVA PARA GERBERA EM FIBRA DE CÔCO ANTES E DEPOIS DA FLORAÇÃO .....	23
TABELA 3 - SOLUÇÃO DE FERTILIZAÇÃO DA FLORAGRI .....	25
TABELA 4. PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS VERIFICADAS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO .....	31
TABELA 5. INTRODUÇÃO DOS AUXILIARES POR SEMANA.....	41

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA1.VARIEDADE EM TESTE.....	5
FIGURA 2. SISTEMA DE REGA E AQUECIMENTO .....	10
FIGURA 3. DESAGREGAÇÃO DO SUBSTRATO E ABERTURA DO ORIFÍCIO PARA A PLANTA; COLOCAÇÃO DA PLÂNTULA E GOTEJADOR.....	13
FIGURA4. DIFERENÇA DE VARIEDADES NA RESPOSTA À FLORAÇÃO .....	14
FIGURA5. RECOLHA DA ÁGUA DRENADA.....	18
FIGURA 6. VARIEDADE TOSCANA.....	25
FIGURA7. CALDEIRA A GÁS.....	29
FIGURA 8. SISTEMA DE PANTALHAS .....	30
FIGURA 9. PLANTA INFECTADA COM TSWV.....	33
FIGURA10. EFEITO DE OÍDIO NAS FOLHAS.....	34
FIGURA 11. POPULAÇÃO DE MOSCA BRANCA NUMA FOLHA JOVEM .....	34
FIGURA 12. ESTRAGOS CAUSADOS PELA MOSCA BRANCA.....	35
FIGURA13. EFEITO DO ÁCARO.....	37
FIGURA 14. DECRÉSCIMO DE ÁREA VEGETATIVA ENTRE 3 VARIEDADES.....	44
FIGURA 15. GERBERA ENCAIXOTADA EM TABULEIROS .....	48
FIGURA 16. GERBERA EM MOLHO .....	48

## **I. Introdução**

A floricultura é uma actividade que se continua a expandir, no entanto a informação científica sobre a tecnologia de produção não tem acompanhado esse desenvolvimento, tornando-a numa actividade cada vez mais competitiva e exigente a nível de especialização, por parte do produtor. A produção de gerbera para flor cortada em Portugal concentra-se maioritariamente na zona do Montijo onde a interacção dos produtores com as novas tecnologias tem aumentado nos últimos anos.

Este relatório resulta de um estágio de 9 meses na empresa Floragri, onde foi feito um acompanhamento técnico das culturas presentes na empresa, tendo-se escolhido as tarefas em que o autor teve envolvido em todo o processo de produção da gerbera em sistema de hidroponia. O desenvolvimento deste trabalho visa otimizar a qualidade da flor em paralelo com a redução de custos, sugerindo melhorias nas técnicas de produção com base numa intensa revisão bibliográfica. Assim seleccionaram-se as principais operações culturais ou intervenções sobre a cultura: selecção de cultivares, instalação do sistema da cultura, plantação, rega e fertilização, condicionamento ambiental, controlo de pragas e doenças, colheita e pós-colheita.

A bibliografia geral deu um suporte indispensável para este estudo, como ponto de partida, porém teve de ser complementada com bibliografia específica que orientasse o desenvolvimento do trabalho.

Ao longo de todo o período de estágio houve sempre a preocupação em considerar a fundamentação teórica e o trabalho de campo complementares, conjugando-os, reflectindo sobre a bibliografia e a informação recolhida. Adoptou-se uma atitude de constante interrogação e de disponibilidade para corrigir pontos de vista.

## II. Apresentação da Empresa

O Grupo Alfeu Augusto Gonçalves começou por ser uma empresa de cariz familiar, que se expandiu e a aposta na verticalização e diversificação do negócio deu origem à Floragri- Floricultura e Agricultura, uma unidade vocacionada para a produção de flor de corte e folhagens.

A exploração situa-se no Rego da Amoreira, pertencente ao concelho de Alcochete, Região de Lisboa (NUT II) e Península de Setúbal (NUT III). Possui um clima mediterrâneo temperado húmido, com um período seco durante o verão, em que a temperatura média ronda os 29°C. No inverno, as temperaturas variam entre os -3°C e os 18 °C, sendo Dezembro e Janeiro os meses mais frios e chuvosos. A precipitação média anual varia entre os 600 a 700 mm e a insolação média anual entre 2.900 e as 3.000 horas. Os ventos predominantes vêm do quadrante Norte.

A empresa conta neste momento com 35 ha, sendo na sua maioria culturas protegidas. A produção de folhagem de corte ocupa a maior parte deste espaço, no entanto, a nível de produção de flor de corte a maior percentagem pertence a gerbera, com 17% da produção total. Em sistema de hidroponia, encontram-se 2.5 ha de gerberas com a possibilidade de aumentar para 3.2 ha num futuro muito próximo.

As culturas disponíveis na Floragri, por ordem de maior área de produção, são: gerbera, rosa, cravo, crisântemo, gladiolo, cravina, estrelícias e *Antirrhinum majus*. A nível de flores da época, costuma-se produzir tulipas, líliuns e frésias. As principais verduras são os fetos, ruskus, eucalipto, *Aspargusdensiflorus* e gipsofila.

A empresa é gerida por duas pessoas; uma delas é responsável pela gestão comercial e também integra a equipa de apoio técnico, que conta ainda com mais um técnico e um estagiário. Pode-se dizer que os trabalhadores estão divididos em dois grupos, cada um acompanhado por um encarregado e um sub-grupo composto por 3 elementos que permanece a tempo inteiro nas estufas de hidroponia. Há ainda um terceiro encarregado pela zona do armazém. Estes grupos totalizam 10 trabalhadores qualificados e 20 trabalhadores agrícolas indiferenciados.

A venda é feita na própria exploração a retalhistas e no MARL.

A qualidade é o lema da empresa, que prima pela diversidade de produtos como o próprio mercado português obriga, uma vez que não é um mercado organizado.

### **III. Gerberas sem solo**

#### **1 Selecção de cultivares**

##### **1.1 Procedimentos recomendados**

A cultura da gerbera é conhecida mundialmente pelo amplo número de cultivares disponíveis no mercado, sendo introduzidas novas a cada ano. Morfologicamente apresentam variações ao nível da forma da inflorescência, que pode ser simples (singela), semi-dobrada ou dobrada, ao nível da cor do centro (claro ou escuro), ou ainda da cor das pétalas.

Para se conseguir satisfazer as necessidades deste mercado é fundamental um programa de melhoramento genético sincronizado com as exigências do mercado consumidor. O melhoramento da gerbera consiste basicamente em realizar cruzamentos e selecção de genótipos 'elite', que são propagados por touceiras ou por meio da cultura de tecidos (Nagarajuet al., 1998).

Para melhores combinações híbridas é necessária uma avaliação da diversidade genética das populações, viabilizando a obtenção de genótipos superiores nas gerações segregantes. Assim, o estudo da diversidade das populações fornece bases para identificação de indivíduos divergentes, auxiliando o hibridador na selecção de combinações mais promissoras e favoráveis aos cruzamentos. Esta caracterização dos genótipos é feita com o auxílio de marcadores moleculares baseados na análise de DNA (Gupta *et al.*, 2003). Este processo de avaliação da diversidade genética utilizando marcadores moleculares é rápido e útil para a conservação de recursos genéticos, identificação de cultivares e selecção de progenitores para hibridação controlada (Graneret al., 2004).

No processo de selecção de cultivares, não só a cor e forma das inflorescências são tidas em consideração. O desenvolvimento em estufa, onde as cultivares apresentam comportamento diferenciado, foi estudado durante os anos 1998 e 1999 por Singh e Mandhar (2001) que verificaram que o crescimento vegetativo e reprodutivo respondem de maneira diferenciada para a altura das plantas, número de folhas e flores por planta, diâmetro da inflorescência, comprimento e espessura da haste e precocidade de produção. Todos estes aspectos traduzem as particularidades varietais. Vários trabalhos também relatam a variação entre cultivares quando conduzidos em substratos diferenciados (Fakhriet *al.*, 1995; Pisanulet *al.*, 1994). Também os factores ambientais

podem induzir a gerbera a respostas distintas de acordo com a cultivar, facto que foi verificado por Spanomitsios *et al.* (1995) quando as cultivares responderam de maneira diferenciada à radiação fotossintética activa, temperatura diurna do ar e défice de pressão de vapor.

Como afirma Mercurio (2004), para a escolha das cultivares é preciso ter em conta o tempo que a planta necessita para crescer, o tempo até à primeira floração, o número (médio) de inflorescências que cada planta produz, altura das hastes e da própria planta, diâmetro da inflorescência e da planta, qualidade das hastes (espessura, diâmetro, turgidez, direcção do crescimento), qualidade das inflorescências (turgidez das pétalas, longevidade, etc), predisposição a doenças e a mutações genéticas ou influências externas e o potencial valor enquanto planta nos diferentes mercados.

## 1.2 Situação na empresa

A escolha das cultivares recai, em primeira instância, na procura do consumidor. Em Portugal existe menor procura de gerberas singelas, contrário ao que acontece por exemplo, na Holanda ou Itália; assim, escolhe-se as dobradas ou semi-dobradas. Nem há nenhuma variedade singela na exploração.

Em segundo lugar analisa-se a produção. Opta-se pelas variedades mais produtivas. A cor também é uma variante importante. Por isso, assegura-se uma vasta gama de cores e em maior quantidade as que são vendidas em maiores proporções, como é o caso do branco e vermelho.

O último critério a ser avaliado é a folhagem da variedade, uma vez que não é muito vantajoso uma variedade muito folhosa.

Apenas em casos pontuais se tem em conta a susceptibilidade da variedade a pragas e doenças. Isto acontece quando em casos anteriores se verificou que uma determinada variedade era muito susceptível, em relação às outras, a uma dada praga ou doença.

São efectuados testes para se verificar o vigor, produtividade, altura da haste e qualidade da flor antes da plantação de uma variedade em grande área. Estes testes consistem na plantação da variedade numa área reduzida (Fig. 1) e de acordo com o seu comportamento podem vir a ser plantadas em maior escala, no ano seguinte. A experiência na produção de gerbera, por parte dos técnicos da exploração, também ajuda no processo de selecção, uma vez que há variedades que já estão instaladas no solo e que apenas interessa saber se tem o mesmo ou melhor rendimento no novo sistema.

Essa informação é dada muitas vezes pelas empresas fornecedoras, que efectuam ensaios demonstrativos.

Quando há segurança na produção de uma cultivar, é eleita para ocupar uma maior área na estufa.



**Figura1.** Variedade em teste

### **1.3 Opinião crítica e recomendações**

De acordo com o mercado português, as empresas tem de apresentar um grande leque de variedades e preços baixos. Para satisfazer este mercado o mais importante é ter-se variedades mais produtivas do que propriamente com melhor qualidade no período pós - colheita. Assim, a Floragri cumpre o dever de agradar os seus clientes.

Como neste caso, a gerbera não é submetida a longas distâncias de transporte, não é muito relevante a escolha de cultivares hábeis ao transporte a longas distancias. Deveria haver maior preocupação com características da cultivar relativamente à conservação da flor em água no período pós-colheita.

Uma vez que diminuir o número de cultivares, apesar de ser o ideal sob o ponto de vista de produção, é uma opção ingrata atendendo às exigências dos nossos consumidores, propunha uma maior atenção na organização das plantas na estufa. Deveria haver um cuidado especial em agrupar as plantas no mesmo sector de rega de

acordo com as semelhanças do ponto de vista vegetativo, isto é, de acordo com o vigor e consequentemente com o número de regas que estas necessitam.

Devido à globalização do mercado, em que o número de consumidores já não é tão limitado, é importante seguir a moda e olhar para a produção de flores como a produção de uma arte. Deixou de ser apenas importante ter novas variedades satisfatórias a nível de produtividade.

## **2 Instalação da cultura**

### **2.1 Procedimentos recomendados**

A gerbera necessita de um substrato com texturagrosseira, com profundidade e arejado para que possibilite o desenvolvimento do sistema radicular da planta. Há que lhe garantir um suporte com boa drenagem para evitar tanto a asfixia radicular, que é uma grande sensibilidade da cultura, como a infecção de determinados fungos que afectam o sistema radicular da gerbera (InfoAgro, 2012). Esta mesma estrutura deve respeitar valores de pH ácidos, com pH na ordem dos 5.5- 6.5 e deve-se garantir ainda que não há acumulação de sais, uma vez que a cultura é muito sensível a altos valores de salinidade (Domingos Almeida, 2012).

Foi estudada a estrutura de suporte da cultura mais barata possível e que se traduzisse em eficiência e rentabilidade segundo as condições ambientais no Mediterrâneo (Mercurio, 2004). O sistema mais usado para a produção de gerbera em hidroponia é o chamado sistema de bancada. Não há um modelo definido para a instalação deste sistema, uma vez que depende da posição de trabalho na estufa, do seu tamanho e da largura das linhas. Revela-se uma bancada padrão que depois se adapta a cada estufa em particular. Esta armação deve ter uma distância de 75-80 cm entre linhas e 20 cm entre plantas na linha (esta medida é feita de um centro ao outro do vaso). A bancada é feita de ferro zincado, normalmente, com os orifícios para encaixar o vaso. Uma peça é constituída por duas bancadas, ligadas e respeitando o distanciamento acima referido, pelo que o operador só se pode deslocar entre peças (Florist).

É indispensável um sistema de recolha de drenagem, que consiste num canal por baixo dos vasos, que apara a água e a conduz para fora da estufa. Este processo é igualmente importante no facto de retirar a humidade da estufa e diminuir o risco de podridão cinzenta, por exemplo (Preesman).

Recomenda-se que o vaso, que segundo Mercurio (2004) deve ser preto, tenha capacidade para 3,5- 4 L de substrato, uma profundidade de 18-20 cm e orifícios para a drenagem. Deve ser de um material suficientemente forte para não se deformar com o crescimento da planta. O seu fundo e paredes laterais deve ser plano para que não obstrua o crescimento das raízes (Florist).

O termo substrato refere-se ao suporte físico para o crescimento das raízes de plantas cultivadas em recipientes, em substituição do solo (Fermio, 2003).

O substrato da planta é formado por partículas sólidas e poros, os quais podem ser preenchidos por ar ou água. A fase sólida garante a manutenção mecânica do sistema radicular e a sua estabilidade, a fase líquida garante o suprimento de água e nutrientes e a fase gasosa garante o transporte de oxigénio e gás carbónico entre as raízes e a atmosfera (Lemaire, 1995). O conhecimento destas características, assim como das características químicas, é necessário para a formulação das misturas e para a recomendação das adubações nos sistemas de cultura protegida (Abreu et al., 2007).

O principal factor limitante do uso do substrato é a área reduzida para o desenvolvimento das raízes. Deste modo, exige-se um substrato capaz de manter água facilmente disponível para a planta sem comprometer a concentração de oxigénio no meio (Fermio, 2002), o que implica um conhecimento pormenorizado das propriedades físicas do substrato, como densidade, porosidade, granulometria ou diâmetro médio das partículas e curva de retenção de água. Segundo Kampf (2000) são considerados aceitáveis valores de densidade aparente de 0,3 a 0,5 para vasos de 20 a 30 cm de altura.

A densidade tem efeito leve sobre a porosidade total, moderado sobre a capacidade de recipiente e um grande efeito sobre a água facilmente disponível (Fonteno, 1993). Isto ocorre porque à medida que se comprime um substrato, há redução do volume ocupado, pela diminuição da altura dentro do recipiente, com a mesma massa de substrato. Na medida em que as partículas ficam mais próximas umas das outras, a proporção de microporos é aumentada, diminuindo o espaço de arejamento e aumentando a retenção de água. Essa tendência acentua-se quando o substrato é composto por materiais com tamanhos de partículas variados, que podem ter múltiplas formas de organização (Fermio, 2002).

A presença de poros preenchidos com ar é importante por afectar a absorção de água e nutrientes pelas raízes, que exigem elevados teores de  $O_2$  e rápida remoção de  $CO_2$ . Substrato bem arejado permite um bom desenvolvimento de pêlos radiculares finos e de ramificações de raízes, que por sua vez aumentam a absorção de nutrientes (Bellé, 2001).

Os valores de arejamento entre 20 a 30% são sugeridos por Boodt e Verdonck (1972) como ideais. Este valor varia de cultura para cultura, conforme o volume de ar disponível que cada uma delas necessita, a frequência de irrigação e o ambiente de cultivo (Bunt, 1984). Em condições de saturação hídrica ocorre frequentemente a desidratação das plantas, devido à falta de oxigênio no ambiente radicular, o que reduz a absorção de água e nutrientes. Ambos - água e ar - são necessários no ambiente radicular para o desenvolvimento das plantas e em equilíbrio (Handreck, 2002).

De acordo com Rogers e Tjia (1990), o substrato para gerbera deve apresentar elevada capacidade de retenção de água, mas ao mesmo tempo deve possuir macroporos para facilitar a rápida drenagem após a rega. Devido ao elevado nível de ar no substrato, a frequência de rega deve ser maior.

A capacidade de retenção de água pelo substrato é importante na determinação da frequência de rega (Martinez; Barbosa, 1999). A indisponibilidade de água atua na fotossíntese, absorção de nutrientes, transporte e síntese de hormonas, entre outros processos fisiológicos (Bellé, 2001).

Os substratos podem ser quimicamente activos ou inactivos. Os inactivos são aqueles que, do ponto de vista da sua actividade química, apresentam trocas nulas ou muito reduzidas entre o substrato e a solução. A inactividade química do substrato garante que o equilíbrio iónico da solução nutritiva não será alterado e, deste modo, pode ser usado em sistemas de hidroponia (Martinez, 2002).

As propriedades químicas dos substratos referem-se, principalmente, ao valor de pH, à capacidade de troca catiónica (CTC) e à salinidade (Kampf, 2000).

As gerberas são menos sensíveis que a maioria das plantas ornamentais, podendo o pH ser mantido entre 5.5 e 6.5 (Rogers *et al.*, 1990). Entretanto alguns autores relatam que o pH acima de 6 provoca a diminuição da produção em plantas de gerbera (Savvas *et al.*, 2002; Sonneveld *et al.*, 1997).

A capacidade de troca catiónica (CTC) de um substrato reflecte a capacidade de um meio para reter cationes numa forma trocável. O substrato que apresenta alta CTC tem uma maior apetência ao poder tampão. Isto evita variações bruscas de pH, na disponibilidade de nutrientes e reduz a perda destes por lixiviação. No entanto, não há consenso quanto a valores ideais (Fermio, 1996).

Na escolha do material para encher o vaso, há que ter em consideração os níveis de sais do mesmo. Como na gerbera é muito importante a relação ar-água, os principais

componentes do substrato são turfa, perlite e palha de arroz. O primeiro é o mais utilizado, tendo-se obtido ótimos resultados, porém, não é um produto homogêneo e as suas qualidades físicas dependem muito da sua origem (Florist).

Especialmente para o cultivo de gerbera em vaso, foi desenvolvido na Holanda um com bom equilíbrio de ar- água. Contém turfa em modo grosso, médio fino, e fina. Como a turfa contém poucos nutrientes, misturam-se alguns. Este substrato contém aproximadamente 48% de água e 45% de ar. Esta elevada percentagem de ar, exige regas mais frequentes (Florist).

A fibra de coco é o segundo substrato mais utilizado para cultura em vaso. As plantas podem ser plantadas em 100% de coco ou numa mistura de 60% coco e 40% perlite, por exemplo (Preesman). Normalmente, o coco contém aproximadamente 70% água e 25% ar, razão pela qual é um substrato que retém muita água. Outro critério de qualidade é o nível de Na e Cl, que não devem ser muito altos. O substrato de coco contém cálcio, pode distribuir algum potássio e apresenta um pH mais baixo do que o pH da água de drenagem. Em geral pode-se dizer que é mais difícil atingir bons resultados no uso de côco do que turfa (Florist).

Recomenda-se a colocação de meio litro de argila expandida no fundo do vaso. Isto é uma argila que é cozida e a alta temperatura de cozimento faz com que partes da argila se expandam, ficando mais porosa para conter água e ar. Deste modo, como as raízes crescem ao longo dos lados e fundo do vaso, situando-se a maior percentagem no fundo, as que se situarem nesta zona terão menos problemas de excesso de água, pois escoam mais facilmente. Há outros materiais para este efeito, como pedras vulcânicas, o problema é que é mais difícil a passagem da água entre elas, e se a turfa ou coco se decompõe, as pequenas partículas concentram-se nesses espaços e pode criar uma camada estanque (Florist).

A mistura deve preencher 105% do vaso (Preesman).

O material usado para as linhas de rega deve ser de uma marca de confiança, pois já houve situações em que libertaram gases tóxicos para as plantas, o que influencia o seu crescimento. Os gotejadores devem debitar a mesma quantidade de água, que se sugere ser 2L/hora para minimizar o risco de congestionamento (Florist).

O tubo de rega deve estar entre as duas bancadas, saindo do mesmo os gotejadores individuais, alternadamente um para cada lado. Este tubo deve estar no solo, evitando a luz directa do sol. Deve-se iniciar a rega 1-2 dias antes da plantação para que o substrato esteja bem húmido e adubado para receber a planta. Recomenda-se pôr o gotejador ao lado do

torrão que vem com a planta durante 2-3 semanas, quando as raízes já estão a crescer para fora desse torrão, então deve-se mudar os gotejadores para 5cm da mesma (Preesman) .

É necessário o equipamento denominado 'unidade de alimentação', que consiste num computador onde é registada toda a informação relativa á rega e fertilização e que por sua vez as realiza automaticamente. Com recurso a este aparelho, garante-se a quantidade exacta de nutrientes a fornecer á planta, controlo de pH e CE (Florist).

Aquando da instalação da cultura, deve ser certificado de que não há vestígios de nenhuma outra cultura, bem como a eliminação de plantas infestantes que podem ser reservatórios de pragas e doenças. A desinfecção das bancadas, vasos, gotejadores e do próprio solo é muito importante (Preesman).

## 2.2 Situação na empresa

A maioria das plantas recebidas na exploração provém da Florist, Schreus, Terra Nigra e Montiplanta. Deste modo, houve uma tendência em seguir os seus aconselhamentos técnicos, aliando-se ao facto de terem produzido bons resultados noutras explorações, fora de Portugal.

Foi aproveitada uma estufa já existente, que tinha todas as condições para a instalação do sistema sem solo, desde janelas laterais e superiores automatizadas, pantalhas, à própria dimensão, que justificava o investimento. Foi instalado um sistema de rega, em que o tubo principal se localiza entre as duas linhas da mesma peça, de onde saem os gotejadores para cada vaso. Os gotejadores perfuram o substrato e deixam sair a água na direcção em que os colocamos, que neste caso é ligeiramente na diagonal para que a água se direcione para o centro do vaso.

A bancada metálica possui orifícios para vasos de 3litros e 20 cm de diâmetro. Contém uma estrutura, também metálica, por baixo dos vasos para recolher a água de drenagem, que por sua vez

é canalizada subterraneamente para o exterior.



Figura 2. Sistema de rega e aquecimento

O sistema de rega é monitorizado por um computador que controla a quantidade de nutrientes fornecida, a duração e frequência das regas, o pH e a condutividade eléctrica da solução. Os nutrientes estão contidos, separadamente, em três depósitos de 2000 litros e o ácido (para controlo do pH) num depósito mais pequeno.

O sistema de aquecimento funciona por circulação de água quente em tubos que se encontram entre as linhas da bancada, ao nível da folhagem. A água é aquecida numa caldeira a gás natural.

O solo foi nivelado e coberto com malha de cor branca. Toda a estrutura foi desinfectada antes da plantação.

Procedeu-se primeiramente à colocação dos discos de substratos prensados, constituídos por fibra de côco, e colocação dos gotejadores. Após um dia de regas, o substrato, já húmido e volumoso, estava apto a receber a plantula.

### **2.3 Análise crítica e recomendações**

A escolha do sistema é eficaz, uma vez que otimiza o espaço, assegurando as condições necessárias para a planta. Permite o desenvolvimento de 8 plantas por m<sup>2</sup> e uma fácil e rápida monitorização das necessidades da planta.

O substrato exerce grande influência na produção de flores e plantas ornamentais, em especial as de cultivo em vaso, onde há restrição do volume disponível para o crescimento das raízes. O manuseamento dos substratos, as proporções e tipos de misturas interferem nas suas características físicas e químicas, devendo o produtor conhecer o material a ser utilizado para evitar perdas na quantidade e qualidade produtiva. São poucas as informações encontradas na literatura sobre características de substratos ideais para a gerbera de vaso, no entanto, o sucesso do substrato está sempre ligado com a nutrição e fertilização e condições edáfo - climáticas dos locais de produção.

Os substratos não têm propriedades físicas e químicas uniformes, deste modo, deve ser feito um estudo prévio do produto por forma a saber como lidar com ele, isto é, antever a influência que vai ter nos valores de drenagem e capacidade de retenção de água. O que no meu ponto de vista falhou nesta instalação.

Contudo, os resultados foram positivos, não se tendo verificado nenhum dano ou prejuízo na cultura por falha do sistema.

### **3 Plantação**

#### **3.1 Procedimentos Recomendados**

Mercurio (2004) afirma que o período de transplantação das plântulas depende, essencialmente da estação do ano, em particular da temperatura e intensidade da luz e do mercado, para que a época de maior e mais rápida produção coincida com a maior procura do mercado. Normalmente são transplantadas em Maio - Julho, para se obter a máxima produção em Setembro- Outubro. Nos casos em que se pretende a maior produção no verão, a transplantação é feita em Março- Abril. Como afirma Severino (2007), pode-se plantar a gerbera em qualquer época do ano, no entanto, recomenda-se que este processo seja feito sob condições de temperaturas relativamente altas e humidade relativa baixa.

Quando a exploração recebe as plântulas, deve proceder-se rapidamente ao seu transplante. No caso de não ser possível transplantá-las logo, devem ficar, no máximo 2 dias, em local fresco e arejado e com as respectivas embalagens previamente abertas (InfoAgro). Devem ser examinadas por um técnico, para verificar o tamanho, cor e o estado das raízes. Não devem portar pecíolos muito grandes e no caso de os terem deve-se ter muito cuidado para não os danificar pois são muito frágeis. Após verificar a qualidade geral da plantula, deve-se certificar ainda que não há presença de insectos, ou fungos (Mercurio, 2004).

Muitas vezes existem plântulas, que devido ao excesso de hormonas no laboratório, apresentam folhas espessas, excesso de folhas. Estas plantas normalmente produzem flores mais pequenas, mas depende da variedade (Mercurio, 2004).

As gerberas devem ser plantadas em substrato previamente húmido e no período da manhã ou final da tarde, sob condições de menos calor (Severino, 2007). Não se deve enterrar muito a plântula uma vez que com o seu desenvolvimento a planta tende a afundar. Assim sendo, o ideal é plantar 2 cm abaixo do nível do substrato e ter o cuidado de centralizar a plântula no vaso (Mercurio, 2004).

Assegurar as regas por aspersão para os consequentes níveis de humidade óptimos e a temperatura e luminosidade ideal, são os factores de maior relevância no período pós-plantação. Cada um deles vai ser aprofundado, mais à frente, nos respectivos capítulos.

### 3.2 Situação na empresa

Na Floragri a época escolhida para se proceder à plantação foi final da Primavera, na semana 24 plantou-se a estufa 1 e na semana 27 a estufa 3. Esta escolha é feita em conformidade com vários factores. Em primeiro plano, a disponibilidade de material por parte da empresa fornecedora, que normalmente disponibiliza as plântulas a partir da semana 10. Depois, para tentar aumentar a rentabilidade, as plantas no final do ciclo cultural são vendidas em vaso; este processo decorre no início da Primavera por ser a época mais propícia para esse objectivo. Por último, como o fim da primavera/início do verão é a época em que há mais flores, é o momento certo para se plantar uma estufa, pois as restantes asseguram a produção necessária. Agrega-se a este facto o tempo de preparação da estufa para receber as mesmas e estima-se a data de plantação.

A actividade foi, quase na totalidade, feita ao início da manhã, tendo sido feita a respectiva inspecção técnica da qualidade das plântulas, a certificação de que o substrato estava húmido e o controlo no momento da transplantação. As plântulas vêm acondicionadas em tabuleiros de 45 unidades e cada uma delas é posta a 2 cm de profundidade.

A abertura no substrato é feita com um ferro que é colocado na sua superfície e com um movimento circular e em sentido descendente abre-se um buraco e ao mesmo tempo desagrega-se o substrato. Assim, segue um trabalhador a fazer este trabalho e outro depois a colocar a plântula, a acondicioná-la e a colocar o gotejador. O gotejador é colocado mesmo junto á planta, penetrando o torrão que vem já formado. É retirado quando a plantula começa a ter mais suporte, com as raízes mais desenvolvidas, e recolocado a cerca de 3 cm da bordadura do vaso.



**Figura 3.** Desagregação do substrato e abertura do orifício para a planta; colocação da plântula e gotejador



**Figura4.** Diferença de variedades na resposta à floração

### **3.3 Análise crítica e recomendações**

Quanto a este ponto, não há muito a acrescentar, uma vez que a plantação é feita na época sugerida e com as melhores condições para o desenvolvimento da planta. As regas são as mais adequadas com a finalidade pretendida: descida da temperatura e aumento da humidade.

É, normalmente, escolhido o 'Jiffy 6'<sup>1</sup> uma vez que já foi experimentado o 'Jiffy 4' e as plantas demoram muito mais tempo a desenvolver-se. Apesar de ser mais caro, depois da plantação há uma urgência no desenvolvimento da planta para se poder atingir a fase de floração, de modo que compensa esta opção.

É importante um acompanhamento técnico no momento da plantação, para garantir que o 'Jiffy' fica 1 cm acima do substrato para evitar danificar a planta quando se está a colher caso fique muito alto ou provocar podridão se ficar muito enterrado.

O método de plantação é bem tutorado e como prova disso são os resultados positivos que se tem observado na exploração.

---

<sup>1</sup> 'Jiffy' é designação dada ao torrão de substrato que envolve as raízes da planta e que pode apresentar diferentes dimensões

## 4 Rega

### 4.1 Procedimentos recomendados

O termo hidroponia deriva de duas palavras gregas: *hydro*, água, e *ponos*, trabalho. A combinação destas duas palavras significa 'trabalhar com água' (Douglas, 2001). A água, os nutrientes e alguns produtos para manter a salinidade do cultivo são fornecidos à planta pelo método de rega (Arías, 1993).

A qualidade da água é, deste modo, um aspecto de elevada relevância. Pode-se usar água da chuva, água corrente ou água de poço para a rega. A gerbera é uma planta muito sensível à salinidade da água de rega. Há que garantir que o nível de condutividade eléctrica da água ronda 1mS/cm. O valor de pH (nível de acidez) deve estar entre 5 e 7. A qualidade da água pode ser melhorada por processos de purificação ou dessalinização, utilizando filtros, osmose inversa, desinfecção ou desionização (Severino, 2007). O volume e a frequência da rega da gerbera, bem como, da generalidade das plantas cultivadas em estufa, são regulados pelas perdas devido à percolação ou lixiviação (água gravitacional) e evapotranspiração da planta (Mercurio, 2004).

O consumo de água de um cultivo de gerbera é variável ao longo do seu ciclo. No momento da transplantação é decisivo e deve ser abundante (15-20 L/m<sup>2</sup>), uma vez que nas nossas condições o transplante realiza-se em épocas de elevada evapotranspiração e o sistema radicular da planta está pouco desenvolvido (Arías, 1993).

Nos meses de Verão deve-se regar abundantemente, mas com maiores intervalos de tempo, apenas quando o substrato está medianamente húmido. Uma rega abundante leva a que a água elimine o CO<sub>2</sub> acumulado no substrato, permitindo deste modo as trocas gasosas que são muito importantes para o crescimento e floração do cultivo. Uma rega frequente e superficial mantém o substrato em estado de humidade homogénea e como consequência dificulta a respiração das raízes.

É ainda importante realçar que no Inverno, nos meses de pouca luminosidade, as regas devem ser feitas com cuidado para que não se molhem as folhas. Ao contrário dos meses solarengos de verão em que, no caso de não haver inflorescências abertas, se devem molhar as plantas todas. Uma rega abundante no período de iniciação de gomos florais incrementa o comprimento dos talos (Soroa, 2005).

Com o crescimento da planta, há necessidade de alterar o tipo de rega. Esta alteração deve ocorrer ao fim de um mês, quando a planta já tem 5 a 6 folhas, substituindo-

se a rega por aspersão pelo sistema de gota-a-gota, que permite fornecer a água directamente ao substrato. Assim, é possível fornecer a humidade necessária à planta, de uma forma mínima e controlada (Severino, 2007). Esta alteração é, ao fim de alguns dias, acompanhada por um período em que há uma restrição de água, por forma a favorecer exploração do 'terreno' por parte das raízes (Arias, 1993).

De um modo geral, as contribuições da água ao cultivo devem aumentar desde a plantação até ao Outono, depois as necessidades diminuem devido a uma menor evapotranspiração do cultivo até à Primavera, altura em que o consumo de água volta a crescer novamente.

O consumo de água por 1000m<sup>2</sup> decresce cerca de 60m<sup>3</sup> no segundo e terceiro ano. Cada rega deve debitar no mínimo 60ml e no máximo 100ml por gotejador. Quando as plantas são mais velhas, dependendo da estação do ano, deve-se dar no mínimo 80 ml por rega (Preesman).

Além do sistema de rega, outros factores, tais como o clima, tipo de substrato, cultivares e etapa de crescimento, desempenham um papel importante na decisão da quantidade de água a fornecer. Deste modo, torna-se difícil fazer uma recomendação da quantidade de água necessária a fornecer à planta (Severino, 2007).

Recomenda-se no, entanto, que as regas comecem uma hora depois do nascer do sol e acabem 3-4 horas antes do pôr do sol. Nos primeiros 1-2 meses, em que a planta ainda não está muito desenvolvida, deve-se parar as regas 5-6 horas antes do pôr do sol, de modo a evitar que o substrato permaneça húmido durante a noite (Arias, 1993). Para evitar substratos encharcados por períodos prolongados e frequentes, que resultam geralmente em podridões do sistema radicular que podem vir a causar a morte da planta, são necessários testes para determinar o nível exacto de água no mesmo (Severino, 2007). A quantidade de água drenada deve corresponder de 30 a 40% da quantidade total de água utilizada na rega por dia (Preesman).

Deve verificar-se regularmente se a humidade da coluna debaixo do gotejador é igual à da base da coluna. Se a terra em cima está mais húmida do que na base, deve-se aumentar a quantidade de água fornecida. Por outro lado, se a situação é inversa, deve-se reduzir a rega (Preesman).

A temperatura da água, idealmente, deve ser igual à temperatura ambiente, porém não deve atingir valores abaixo dos 15°C, pois pode causar doenças no sistema radicular, nem superiores a 30 °C, pois o nível de oxigénio diminui excessivamente. Daí a importância

da movimentação da água nos reservatórios. Não se deve permitir grandes variações na temperatura da água (Severino, 2007).

O sistema de irrigação deve ser bem ponderado. A localização do tubo principal (ao ar, em terreno plano ou subterrâneo); a utilização de filtros para evitar obstruções; a desionização da água; o comprimento dos canos que devem ter no máximo 30 a 40 metros; o nivelamento do terreno; a capacidade das bombas, torneiras e área que cada conjunto precisa cobrir (Severino 2007).

O tubo de rega situa-se entre as duas linhas de plantas de onde sai um gotejador para cada vaso, por forma a que as plantas recebam a mesma mistura sem que se molhem as folhas. Os outros métodos que podem ser implementados são a microaspersão e nebulização (pouco utilizado porque provoca mais podridões das flores), com a finalidade de diminuir a temperatura e aumentar a humidade relativa sobretudo em épocas críticas para a planta, como o momento do transplante (Soroa, 2005).

Cada gotejador deve debitar 2 L/h a uma pressão de  $\frac{1}{2}$  bar. A limpeza dos tubos e dos gotejadores deve ser feita regularmente, para evitar que fiquem obstruídos. É extremamente importante a utilização de filtros na entrada da água. Para conseguir uma boa limpeza, recomenda-se enche-los com uma solução de cloro e/ou HNO<sub>3</sub> a 3%, durante 24h. Após todo este processo, lavar o conjunto com bastante água. Durante o processo de cultivo, existem várias substâncias disponíveis no mercado para este efeito. É importante verificar regularmente a quantidade de água debitada pelos gotejadores (Severino, 2007).

## **4.2 Situação na empresa**

As estufas estão preparadas com sistemas de rega para fornecer água à cultura, quer por aspersão quer por gota-a-gota. A primeira situação é utilizada, desde o momento da transplantação até ao aparecimento das primeiras inflorescências. O número de regas é feito em função da temperatura, tentando-se sempre que esta não ultrapasse os 30°C e assegurando que a planta é toda molhada e que o substrato retenha alguma humidade. A rega por gota-a-gota, em que cada vaso tem um gotejador, é o método usado a partir do aparecimento das inflorescências. Neste caso, opta-se por várias regas e curtas, aumentando-se ligeiramente o tempo de rega com o desenvolvimento da planta.

Nos meses mais quentes, as regas, com duração de 1 minuto e 30 segundos, realizaram-se no período das 8:00h às 17:00h/18:00h, com um intervalo de 1 hora entre cada rega, o que totaliza 10 regas diárias. O sistema de rega instalado debita 2 L/h, o que

significa que por cada dia o vaso recebeu cerca de 0,50 L de água. Esta dotação de rega e regulação foi diminuindo com o decréscimo da temperatura e aumento da humidade relativa do ar, atingindo os 0,1 litros de água diários fornecidos à cultura nos meses de Inverno, na forma de 3 regas de 1 minutos e 30 segundos cada e apenas no período entre as 8:30h e as 13:00h.

A água provém de um furo agrícola e permanece num depósito de 10 000L até ao momento em que se desloca ao encontro da solução de nutrientes para a posterior mistura e distribuição uniforme pelos gotejadores. No computador de rega são introduzidos os valores pretendidos para a condutividade eléctrica e pH, respectivamente, 1,5 mS/cm e 5,7. Em épocas em que se pretende um aumento da produção e velocidade de crescimento, chega-se a aumentar a condutividade eléctrica para 2mS/cm.

Os valores inseridos no computador vão sendo confirmados pela consulta diária da água drenada e da água que sai no gotejador. Pretende-se que a drenagem ronde os 30% em qualquer época do ano.



**Figura5.** Recolha da água drenada

### 4.3 Análise crítica e recomendações

Ao longo deste capítulo, percebeu-se que a água é o elemento principal na produção da gerbera. Como tal, penso que se deveria dar mais importância à sua qualidade antes de ser misturada com os nutrientes. O facto de só haver um filtro após a mistura com os mesmos, e não passar por nenhum à saída do depósito, parece-me desaconselhável. No entanto, o facto de ser limpo diariamente de forma automática e uma vez por semana manualmente, minimiza ligeiramente a falha. Sugeria ainda que fossem realizadas análises frequentes à água proveniente do furo, para se prevenir descontrolos na nutrição da planta, que podem mesmo atingir níveis de toxicidade.

Os valores de pH e condutividade eléctrica inseridos no computador de rega, são cumpridos pelo mesmo apenas para a solução de nutrientes antes de ser misturada com a água. Ora isto pode conduzir a um desvio significativo nos valores que chegam às plantas. Deveria ser feita uma correcção no próprio depósito da água, de modo a garantir-se que a planta recebe a mistura com os valores pretendidos.

Relativamente aos métodos de rega, estão de acordo com a bibliografia, tendo comprovado que a correcta conciliação dos dois sistemas- aspersão e gota-a-gota- é muito vantajosa para a planta.

O número e duração das regas por gota deve ser ponderado, uma vez que a opção de frequentes e curtas não é a mais apropriada. Nos meses de Verão chegaram-se a efectuar regas de 1 minuto o que é totalmente desaconselhável, uma vez que a água fornecida não é suficiente para abranger uma grande parte da raiz, levando mesmo a que a raiz se fixe mais na 'linha' por onde passa a água. O cultivo em sistema hidropónico exige, geralmente, uma maior frequência de irrigação para que seja capaz de fornecer a água que a planta necessita para a evapotranspiração e proporcionar um excesso que permita lixiviar os sais que não foram consumidos.

A evapotranspiração é máxima quando o substrato se encontra próximo da capacidade de campo, e diminui com a redução de água disponível no mesmo. A planta sob défice hídrico reduz a emissão de folhas devido à sua alteração na taxa de crescimento.

É importante assegurar que a planta não permaneça húmida durante a noite, que no caso da gerbera é crucial para o aparecimento de podridões.

O valor pretendido nas drenagens, é também o mais correcto, uma vez que com um valor inferior podemos não estar a disponibilizar a água suficiente para a sobrevivência da

planta nem a permitir uma perfeita lixiviação; um valor superior é um desperdício de nutrientes, associado a um elevado custo.

Quer devido às temperaturas amenas que caracterizam o clima mediterrâneo, quer pelo facto da água estar em profundidade, esta nunca atinge temperaturas que justifiquem aquecê-la.

## **5 Fertilização**

### **5.1 Procedimentos recomendados**

A adubação e nutrição são os aspectos essenciais para otimizar a qualidade e quantidade da produção. Os fertilizantes devem ser aplicados de modo racional, para que com menores custos e danos ambientais se obtenha a sua maior eficiência (Rodrigues, 2006).

Como meio de fornecer os nutrientes à planta em simultâneo com a água de rega surge o conceito de fertirrigação.

Segundo Casarini (2004), é um processo que permite a rápida assimilação dos nutrientes por parte das raízes, no entanto exige o conhecimento da fenologia da cultura para que a aplicação dos fertilizantes seja a mais adequada. A eficiência do processo depende de vários factores, como a solubilidade do fertilizante, compatibilidade entre nutrientes e aumento da salinidade do meio de cultivo e ambiente (Silva, 2002).

A quantidade de sais contida na solução aquosa do substrato é expressa pela salinidade, que por sua vez é medida pela condutividade eléctrica. Se este valor for muito elevado, pode-se verificar alguns efeitos negativos, como aumento da pressão osmótica e consequente diminuição da absorção de alguns nutrientes (Sonneveld, 2000), ora, isto causa uma situação de stress na planta que, segundo Silva (2002), leva ao fecho dos estomas, reduzindo a fotossíntese e diminuindo a redistribuição dos nutrientes da raiz para a parte aérea.

Um estudo feito por Paradiso et al. (2003) verificou que as cultivares de gerbera cultivadas com condutividade eléctrica igual a 2,4 mS/cm produziram mais flores, maior fitomassa fresca, diâmetro de inflorescência e diâmetro e comprimento da haste, do que as cultivares produzidas com 1,6 mS/cm. No entanto, Savvas e Gizas (2002), com uma condutividade eléctrica de 2,2 mS/cm encontraram valores na solução drenada superiores aos recomendados, atingindo níveis de 3,29 mS/cm, o que os levou a aconselhar a utilização de condutividade eléctrica igual a 1,8 mS/cm. Sonneveld (2000) comenta que a sensibilidade à salinidade apresenta maior ou menor evidência de acordo com a cultura e

até mesmo com o cultivar. Florist (2005), recomenda a utilização de valores de CE na faixa de 1,1 a 1,7 mS/cm, enquanto Fakhri *et al.* (1995) recomendam a manutenção em 2 mS/cm.

A gerbera é uma planta moderadamente sensível à condutividade eléctrica da solução nutritiva, variando de acordo com o ambiente e cultivar em questão. O perfeito conhecimento destes factores é importante para o maneio das soluções nutritivas a fornecer à planta, de modo a que as práticas de irrigação e nutrição não desenvolvam problemas nutricionais na produtividade (Bellé, 1998).

A importância de se proporcionar à planta o substrato com o pH ideal está directamente ligada com a sua nutrição, uma vez que valores abaixo de 5,8 podem aumentar a disponibilidade de micronutrientes, tal como Fe e Mn, levando à toxicidade, enquanto que valores superiores a 6,8 promovem a indisponibilidade de fósforo e micronutrientes, especialmente Fe (Cavins *et al.*, 2000).

As necessidades nutricionais devem ser calculadas em função do cultivo e estado de desenvolvimento. As plantas devem ser observadas diariamente para se perceber os nutrientes mais necessitados nesse momento. A solução nutritiva deve ser modificada em função do cultivo, do seu desenvolvimento e dos factores ambientais.

A gerbera é uma planta exigente em azoto (Knickmann, 1992), que é um elemento altamente assimilado, uma vez que constitui uma parte das proteínas e outros compostos indispensáveis na formação da célula. A sua falta leva a que a planta cresça de forma mais débil, formando folhas pequenas e verde-claro ou, geralmente nas folhas mais velhas, vão ficando avermelhadas nas bordas e acabam por morrer. Origina menos inflorescências, mais pequenas e descoloradas, com hastes pequenas e finas. O excesso provoca um crescimento maior, mas as plantas ficam mais susceptíveis a doenças, sobretudo podridões, a durabilidade das flores é menor e ainda tem influência negativa na assimilação de cobre. Não se recomenda uma fertilização forte de azoto, especialmente nos meses de Outono e Inverno.

O fósforo é um elemento constitutivo de muitos compostos orgânicos na planta. Na gerbera é muito rara a sua deficiência, se por acaso esta deficiência se notar significativa, as plantas formam umas folhas pequenas, cor escura (verde ou até mesmo azulado) com bordas violeta. O excesso, também pouco comum, pode ocorrer no Inverno com a deficiência de luz e pode ocasionar uma deficiência de ferro e outros micronutrientes (Lisiecka, 1990).

O potássio, influencia de forma decisiva o crescimento e movimento e gestão da água na planta. Os sintomas de deficiência deste elemento vêm-se sobretudo nas folhas mais velhas, cujas bordas clareiam e posteriormente secam. As plantas ficam sujeitas a secarem-se durante o período de formação de botões florais. A floração é mais débil e as

flores de pior qualidade, com menor diâmetro e altura dos pedúnculos e menor durabilidade das flores. Ficam também mais susceptíveis a infecções. O excesso engrossa as hastes, no entanto estas quebram mais facilmente. Também leva a um decréscimo na floração (Lisiecka, 1990).

Assim, uma relação de 2:1:2 é especialmente favorável na Primavera, quando as plantas formam folhas novas, enquanto que no Outono, as plantas necessitam de mais potássio, pelo que a relação dos elementos deve ser de 1:1:3 (Ashwath, 1997).

É preferível aplicar azoto em forma de nitrato ou sulfato de amónio, usando-se este último em caso de pH demasiado alto. No caso de as inflorescências se estarem a formar sobre hastes curtas, sugere-se azoto sobre a forma de nitrato de potássio. O fósforo aplica-se sobre a forma de superfosfato e o potássio como sulfato de potássio, porque a gerbera é especialmente susceptível ao cloro (Oszkinis, 1990). Barbosa et al (2009) afirmam que as quantidades de fósforo são menos exigidas no início do desenvolvimento das plantas, aumentando com o seu desenvolvimento.

O cálcio influencia a assimilação e redução de nitratos. Em caso de deficiência as folhas jovens começam a apresentar cloroses e posteriormente as adultas, e na fase final a lamina foliar seca a partir das bordas e quebra. É um elemento muito usado, pois estruturalmente faz parte das paredes celulares, fornecendo-lhes dureza. É indispensável para o desenvolvimento adequado das raízes, uma vez que a sua falta as torna curtas, mucosas e de cor escura. O excesso de cálcio provoca detenção do crescimento e aparecimento de cloroses (que podem ser causados pela inacessibilidade de microelementos). Pode levar a que o potássio e o fósforo também sejam menos acessíveis, conseqüentemente que a planta produza menos flores, com menor diâmetro e de pior qualidade (Ashwath, 1997). Ao contrário do azoto, fósforo e potássio é muito pouco móvel na planta (Santos, 1991).

O magnésio é o elemento interveniente na assimilação do dióxido de carbono. A deficiência leva a que as nervuras fiquem mais claras, uma menor floração e raízes curtas e mucosas. Uma sobredose transforma-se num crescimento débil e com folhas verde-escuro, avermelhadas e rijas (Bontemps, 1999).

O cobre intervém na respiração e evita algumas doenças da planta (Lisiecka, 1990). Com o aumento do cobre a planta assimila melhor as doses de cálcio. A dose mais favorável de cobre é 60g de sulfato de cobre por metro cúbico de substrato (Kuhle, 1998).

O ferro exerce o papel de catalisador de muitos processos fisiológicos. A sua deficiência manifesta-se com a clorose das folhas jovens, as nervuras verdes passam a amarelas e flores pequenas e com má coloração. Para assegurar os níveis ideais de ferro,

recomenda-se a adição de 20-30 g de sulfato de ferro por cada metro cúbico de substrato (Lisiecka, 1990).

Molibdeno influencia a assimilação de nitratos pela planta. A sua deficiência provoca cloroses nas bordas das lâminas foliares da gerbera e aparecimento de manchas amarelas nas folhas, que posteriormente passam a negras. A sua assimilação é diminuída em caso de excesso de ferro, manganês, cobre e uma pequena quantidade de fósforo. Sugere-se 5 g/m<sup>3</sup> de substrato para evitar o aparecimento de sintomas de deficiência (Lisiecka, 1990).

O boro intervém nos processos de diferenciação e alargamento das células. A sua deficiência causa debilidade no crescimento e floração da gerbera.

Lana *et al* (2003) descreveram que o silício actua na diminuição do efeito tóxico do Mn, Fe e outros metais pesados e aumenta a absorção e metabolismo de elementos como o fósforo.

Segundo Almeida (2001) a solução nutritiva em substrato para a gerbera deve ser:

**Tabela 1. Solução nutritiva para gerbera em substrato**

<b>Macronutriente</b>	<b>Concentração (mmol/L)</b>	<b>Micronutriente</b>	<b>Concentração (µmol/L)</b>
<b>N (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	11.25	<b>Fe</b>	35.0
<b>N (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</b>	1.5	<b>Mn</b>	5.0
<b>P (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>)</b>	1.25	<b>Zn</b>	4.0
<b>K</b>	5.5	<b>B</b>	30.0
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	1.25	<b>Cu</b>	0.75
<b>Ca</b>	3.0	<b>Mo</b>	0.5
<b>Mg</b>	1.0		

Já Mercurio (2004) pormenoriza o plano direccionado para a produção em fibra de coco e elabora dois planos: antes e depois da primeira floração.

**Tabela 2. Solução nutritiva para gerbera em fibra de coco antes e depois da floração**

<b>Macronutriente</b>	<b>Concentração (mmol/L)</b>	<b>Micronutriente</b>	<b>Concentração (µmol/L)</b>
<b>N (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	<b>5.6-6.0 8.0-9.0</b>	<b>Fe</b>	<b>30-40 30-40</b>
<b>N (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</b>	<b>0.1-0.2 0.1-0.3</b>	<b>Mn</b>	<b>2-4 2-4</b>
<b>P (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>)</b>	<b>0.8-1.2 1.0-1.4</b>	<b>Zn</b>	<b>2-4 2-4</b>
<b>K</b>	<b>2.2-2.6 3.5-5.0</b>	<b>B</b>	<b>20-30 20-30</b>

<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	<b>1.0-1.2 1.0-1.6</b>	<b>Cu</b>	<b>1 1</b>
<b>Ca</b>	<b>2.4-3.0 3.5-4.5</b>	<b>Mo</b>	<b>1 1\</b>
<b>Mg</b>	<b>0.8-1.0 0.8-1.2</b>		

Muitas vezes, entre os floricultores, há a tendência de usar doses excessivas de fertilizantes e o aparecimento de sintomas de deficiências nutricionais nas folhas são devidas a antagonismos entre elementos, níveis desfavoráveis de pH, temperaturas mais altas ou mais baixas que o ideal e outros factores que limitam a viabilidade dos nutrientes. Por exemplo, se a planta for submetida a longos períodos de transpiração os novos botões podem não ter os níveis de nutrientes necessários ou altas humidades relativas resultam em deficiências de cálcio (Mercúrio, 2004).

Muitos efeitos similares de deficiências nutricionais são causados por ataques de nemátodos, estados iniciais de apodrecimento, asfixia radicular, exibição inadequada da raiz e altos níveis de salinidade (Mercúrio, 2004).

## 5.2 Situação na empresa:

O sistema de fertilização na exploração é controlado por um computador de rega que faz a junção da água com as soluções, com base na condutividade eléctrica pré-definida, e corrige o pH da mesma.

Existem três depósitos de 3000 L:

- 250 kg de KNO<sub>3</sub> + 50 Kg MgSO<sub>4</sub>
- 250 kg CaNO<sub>3</sub>
- 5 kg Fe + 5 kg de micronutrientes

Há ainda dois depósitos de 1000 L:

- 25 kg MAP ou 25 kg MKP (colocados alternadamente)

\*Para efeito de cálculos, vai ser usada a concentração equivalente para um depósito de 3000L

- 100 litros de ácido nítrico (60%).

**Tabela 3 - Solução de fertilização da Floragri**

Adubo	Quantidade (kg)	N	P	K	Ca	SO4	Mg	Zn	B	Cu	Mo	Fe
KNO <sub>3</sub>	250	33,8	0	94,5	0	0	0	0	0	0	0	
MgSO <sub>4</sub>	50		0	0	0	19,2	8	0	0	0	0	
CaNO <sub>3</sub>	250	38,8	0	0	48,3	0	0	0	0	0	0	
MAP	75	9	20,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe	5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
Micros	5		0	0	0	0	0	0,03	0,04	0,08	0,001	0,16
TOTAL (Kg/3000l)		81,5	20,1	94,5	48,28	19,2	8	0,03	0,04	0,08	0,0011	0,47
g/L		<b>27,2</b>	<b>6,7</b>	<b>31,5</b>	<b>16,09</b>	<b>6,4</b>	<b>2,67</b>	<b>0,01</b>	<b>0,014</b>	<b>0,03</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,16</b>
mg/L (sol.nutritiva)		108,7	26,8	126	64,37	25,6	10,67	0,04	0,06	0,11	0,001	0,62
mmol/L (sol. Nutritiva)		7,76	0,86	3,22	0,68	0,27	0,46					
µmol/L (sol.Nutritiva)								0,61	5,39	1,78	0,01	11,16

São feitas análises á água de drenagem semanalmente na exploração, utilizando soluções para esse efeito e o aparelho de medição da Hanna Instruments. O pH e condutividade eléctrica da água de drenagem são medidos diariamente por um aparelho móvel, também este da HANNA.

A concentração de cada nutriente é a referida acima. Estes são aplicados mais ou menos vezes, conforme a necessidade hídrica da planta, verificada pelas percentagens de água drenada.



Figura 6. Variedade Toscana

### 5.3 Análise o crítica e recomendações:

A fertirrega aumentou muito no sector produtivo de flor de corte, no entanto a falta de informação relativamente ao uso desta técnica não acompanhou seu desenvolvimento e muitas vezes verifica-se que não é completamente eficaz, apesar de ser uma tecnologia que oferece recursos importantes ao produtor.

Em suma, para um bom desenvolvimento da gerbera deve-se assegurar um bom nível de azoto, sobretudo na fase de crescimento, uma vez que favorece o desenvolvimento do sistema radicular. Posteriormente, a nutrição azotada influencia na duração das flores. Em contrapartida, o potássio é o elemento mais absorvido pela gerbera, sendo especialmente requerido pela planta na fase de floração e a sua concentração na zona radicular influencia a absorção do cálcio.

O cálcio encontra-se de um modo geral em grandes quantidades na planta. O facto de ser muito pouco móvel na planta aliado à função de desempenhar estabilidade, crescimento e divisão celular, faz com que as deficiências de cálcio se manifestem nas partes mais jovens traduzindo-se em atrofiamento do crescimento, tanto da parte aérea como do sistema radicular. A causa não é apenas atribuída ao cálcio, mas sim as suas relações com os outros nutrientes (essencialmente azoto e potássio) e com as disponibilidades de água. Assim, torna-se claro que é um nutriente que merece atenção, uma vez que influencia em grande escala o funcionamento de todos os outros componentes da solução.

O principal aspecto que a Floragri tem de melhorar neste ponto é o facto de fornecer á planta a mesma concentração de nutrientes em cada rega que faz, variando as regas em função das necessidades hídricas da planta. Isto porque durante o período de cultivo os sais podem acumular-se, quando o consumo de água pelas plantas for superior ao consumo de nutrientes, causando danos nas raízes quando este nível se torna crítico.

A concentração total de sais da solução nutritiva usada em culturas sem solo é umas das características mais importantes e que deve ser observada diariamente. O facto dos valores de pH, condutividade eléctrica e drenagem serem analisados todos os dias, potencia o bom desenvolvimento da cultura, uma vez que assegura o cumprimento de um conjunto de factores relevantes na sua produção.

As culturas podem reagir negativamente tanto ao excesso como á falta de nutrientes. Neste ponto, a Floragri disponibiliza a devida atenção e acompanhamento dos parâmetros condutividade eléctrica e pH da solução do substrato.

Recomenda-se a aquisição de um condutímetro portátil, que permite a análise de parte do substrato que foi lixiviado. É um método não destrutivo, que mantém a integridade da planta e revela os resultados imediatamente. Deste modo, poder-se-ia confrontar os

valores obtidos a partir da água drenada com os valores obtidos pelo substrato, permitindo uma melhor conclusão.

O fundamento da produção em hidroponia é garantir a salinidade das raízes. Em relação às concentrações de fósforo não se costuma dar a devida atenção, mas a sua deficiência é prejudicial para o aumento da acumulação de sais no substrato.

O bom equilíbrio entre o azoto e o potássio é essencial para uma boa produção floral. Não se deve olhar para as concentrações dos nutrientes como módulos separados, mas sim como um todo interactivo.

## **6 Condicionamento ambiental**

### **6.1 Procedimentos recomendados:**

A temperatura é uma variável climática essencial para a actividade fisiológica da planta, intervindo em grande medida ao nível da produção e qualidade das flores (Arias, 1993). A gerbera não é uma planta muito exigente a este nível, uma vez que não pára a sua produção na gama de valores entre os 10 e os 35°C (Zúñiga, 1991). A temperatura ideal é entre 22°C e 25°C e a mínima nocturna recomendada é 15°C, pois entre 10°C e 15°C a gerbera tem forte redução de crescimento e abaixo de 8-10 °C ocorre a sua paralisação (Singh, 2006).

Berninguer (1979) considera que a temperatura do ar influencia a duração do período de maturação da flor e sobre a primeira etapa de crescimento do pedúnculo floral; ao contrário, considera que a temperatura do substrato repercute na formação de novos surtos, na etapa final do crescimento do pedúnculo e na sua longitude total. López (1977) opina que a temperatura ambiental é responsável pela velocidade de emissão das folhas, crescimento das mesmas e precocidade da floração. De um modo geral, tem-se observado que as baixas temperaturas afectam mais a planta do que as altas, uma vez que criam stress nas raízes o que impossibilita o seu desenvolvimento normal (Zúñiga, 1991). Em contrapartida, temperaturas muito altas afectam o número e o tamanho das flores. Aquando da plantação, as temperaturas altas estimulam o crescimento da planta e das raízes, por isso deve-se garantir nas primeiras 3-4 semanas que as temperaturas rondem os 22-25°C de dia e os 20-22°C de noite. A gerbera apresenta melhor qualidade em estufas frescas do que quentes (Singh, 2006). Estudos realizados provaram ainda que a planta produz mais flores quando a diferença entre a temperatura do ar e do substrato é baixa. A temperatura mínima biológica,

isto é, a temperatura mínima em que ocorre o estado vegetativo é 8°C, se a planta for submetida a períodos longos de 0-4°C acaba por morrer (Mercurio, 2004).

Assim também as mudanças bruscas de temperatura entre o dia e a noite e as condições de luminosidade (nível de iluminação e fotoperíodo) têm um impacto no cultivo, encurtando a vida da flor depois de cortada (Arías, 1993).

A produção e qualidade de muitas flores de corte são directamente relacionadas com a quantidade da luz acumulada (radiação fotossinteticamente activa) que as plantas recebem a cada dia e de luz diária integral (Waner, 2004). A gerbera é classificada como uma planta de dias curtos, isto é, produz mais flores quando o número de horas de luz é relativamente baixo, não acima de 10-12 horas (Mercurio, 2004). Tal como a temperatura, o fotoperíodo influencia o crescimento e a produção de flores (Sheela, 2008).

A gerbera gosta de luz intensa mas não tolera radiação solar directa acima de 50 000- 60 000 lux (235-281 W/m<sup>2</sup>) (Mercurio, 2004). Para que haja um melhor crescimento e floração durante os meses de verão sugere-se um ligeiro sombreamento, de modo a não se prejudicar a largura das hastes, o diâmetro da flor e a intensidade da cor. A baixa intensidade de luz durante o inverno influencia negativamente a produção de flores, que precisam de uma fonte de luz intensa para o seu óptimo de produção, em consociação com todos os outros factores climáticos e não só (Singh, 2006). Uma experiência feita de Maio a Julho revelou que o sombreamento de 30% levou a um maior número de flores e hastes mais compridas, enquanto as plantas com menos de 30% de sombreamento mostraram melhor qualidade de conservação (Hell, 1996). Luz suplementar entre Dezembro e Maio resulta em hastes maiores e flores mais pesadas (Labeke et al., 1999).

Mercurio (2004) afirma que dias curtos (8 horas de luz) seguidos de baixas temperaturas nocturnas ( < 13°C) encorajam o crescimento de novos rebentos, que em seguida dão origem a numerosos botões florais, quando depois acompanhados por um aumento gradual de luz e de brilho.

Como na maioria das flores de corte, tem de se controlar a humidade relativa de modo a permitir o equilíbrio entre a qualidade das flores e a quantidade produzida. Esse óptimo situa-se entre os 60 e os 80% (Zúñiga, 2001). Os valores dependem essencialmente da estação do ano (temperatura e radiação solar) e provocam problemas para a fotossíntese, transpiração e produção durante os meses quentes e secos em que decresce para os 30 – 40 (Mercurio) onde se verificam hastes muito curtas e pouco rijas e aumenta o ataque de pragas (Zúñiga, 2001).

A necessidade de manter a humidade relativa nos valores acima referidos, prende-se com o facto de assim a planta não fechar completamente os estomas devido ao excesso de transpiração, o que resulta na paragem do processo de fotossíntese devido à deficiência de CO<sub>2</sub>, ou até porque valores muito altos favorecem o aparecimento de botritis (Mercurio, 2004).

## 6.2 Situação na empresa:

A preocupação com o controlo da temperatura é uma constante na exploração. Na época da plantação, recorreu-se a regas por aspersão, frequentes e curtas durante o dia, de modo a baixar a temperatura na estufa e aumentar a humidade relativa.

Com o aparecimento das inflorescências, este procedimento deixa de ser possível e apenas há que garantir que os ventiladores funcionam na perfeição e que as janelas estão todas abertas.

Em Alcochete, onde se situa a exploração, quando as temperaturas começam a descer nota-se uma grande discrepância entre as temperaturas diurnas e nocturnas, facto que não favorece muito a produtividade desta cultura. Deste modo, torna-se imprescindível recorrer ao aquecimento para se assegurar uma estabilidade da produção.

A humidade relativa é também assim mais controlada, mas durante o dia, quando o aquecimento não está ligado a única forma de evitar o excesso de humidade é arejar o máximo possível a estufa.

Para o aquecimento, a Floragri dispõe de uma caldeira a gás que funciona no período das 17h às 8h, ligando apenas para assegurar que a temperatura não baixa dos 12°C.



Figura7. Caldeira a gás

As janelas são fechadas por volta das 16 horas e as pantalhas às 17 horas para se reter o máximo possível de temperatura. As pantalhas voltam a abrir às 8h da manhã, de modo a não prejudicar o número de horas de luz; já as janelas mantêm-se um pouco mais tempo fechadas até por volta das 9 horas e 30 minutos.



**Figura 8. Sistema de pantalhas**

### **6.3 Análise crítica e recomendações:**

É imprescindível para levar a cabo um adequado cultivo de gerbera a realização de um óptimo suporte edáfico, sendo as condições bioclimáticas um dos aspectos mais importantes.

Com o abaixamento da temperatura, a gerbera fica fria e o vapor de água condensa. Se for uma noite de arrefecimento muito rápido, apenas a ventilação não é suficiente. Por isso recorre-se ao aquecimento que reduz a condensação sobre as flores e assim evita manchas provocadas pela botritis. À medida que a temperatura aumenta, a humidade relativa baixa. No entanto, chega-se a um ponto em a humidade relativa do ar não baixa mais devido à condensação na parede das estufas, por isso o recurso a estufas de tecto triangular pode ser um ponto positivo, visto que permite que a água escorra pelas paredes sem pingar as plantas.

Na produção de gerbera, o controlo da humidade nas estufas é mais importante do que a própria temperatura.

Em suma, não se deve descer de 12-15 °C em condições inverniais se queremos manter o cultivo com uma produção medianamente aceitável e devemos evitar altas temperaturas no verão para produzir flores de qualidade.

Quanto ao uso de pantalhas de sombreamento, os resultados não podem ser provados estatisticamente, pois nunca se levou a cabo uma investigação, contudo, os

produtores que já recorreram a esta modalidade estão convencidos da sua importância. Na Floragri as pantalhas instaladas reduzem a luz 10-15% o que parece vantajoso se lhe for atribuído o uso adequado, isto é, abri-las nas horas de maior intensidade luminosa e haver um controlo rigoroso para se recolher logo que essa intensidade já não seja superior à ideal para a planta. Este controlo é importante para que não se favoreça o desenvolvimento excessivo de área foliar.

## 7 Doenças e Pragas

### 7.1 Procedimentos Recomendados

Segundo Mercurio (2004), a gerbera pode sofrer de doenças a nível das raízes e coroa (*Phytophthora cryptogea*, *Phytium* sp., *Rizoctonia solani*, *Sclerotinia* sp.), vasculares (*Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum*), nas inflorescências e folhas (*Botrytis cinerea*, *Oidium*) e outras doenças causadas por fungos (*Alternaria* sp., *Gloeosporium* sp., *Cercospora* sp., *Ascochyta gerbera* sp.), bacteriológicas ou virais (TSWV, DaMV, CMV, TSNV).

Pode ainda sofrer danos causados por insectos (afídeos, mosca branca, tripes, lepidópteros e larva mineira), por ácaros, por nemátodos, e até mesmo ratos.

Com base na realidade da exploração, vou apenas referir as doenças e pragas mais frequentes e graves, que ocorreram durante a duração do estágio.

Tabela 4. Principais pragas e doenças verificadas durante o período de estágio

	Muito grave	Grave	Ligeiro
Muito frequente	Tripes Podridão cinzenta ou botritis ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Mosca Branca ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ) Ácaros	
Frequente	TSWV	Oídio ( <i>Erysiphe cichoracearum</i> )	
Pouco frequente	<i>Phytophthora</i> sp.	Larva mineira ( <i>Liriomyza</i> sp.)	Lepidoptera Rizoctonia

### 7.1.1 Podridão cinzenta:

A podridão cinzenta é considerada das doenças mais importantes em plantas ornamentais, tanto na cultura como em pós-colheita (Keressies, 1994).

O ambiente húmido e quente das estufas e as embalagens com frequência molhadas, entre as quais circula pouco ar, favorecem um rápido crescimento do fungo. Os sintomas são diversos, desde manchas foliares, notando-se pela presença de um bolor cinzento, sendo nas gerberas a infecção mais frequente sobre pétalas, o que poderá condicionar a sua comercialização (Simões, 2007).

É sobretudo conhecida pela sua forma conidial *Botrytis cinerea* que produz um abundante micélio cinzento, conidióforos ramificados com cachos terminais de conídios ovóides unicelulares (bolor cinzento) (SAPEC).

A penetração de um esporo isolado, nas folhas ou caules, ocorre através de uma ferida, lesão de crescimento ou de uma base nutritiva constituída por uma flor apodrecida, uma folha senescente ou uma acumulação de pólen. A penetração pode ainda ocorrer pelos órgãos vegetais com cutícula mais fina, como é o caso das pétalas (SapecAgro).

As condições óptimas para o seu desenvolvimento são a falta de arejamento (que pode também ser devido a vegetação densa), humidade relativa alta e temperaturas na ordem dos 15 a 20°C. Tanto os ascósporos como os conídios podem ser arrastados pelo vento ou levados pelos insectos.

Começa com pequenas manchas amarelas, que depois se vão tornando mais largas e bronzeadas, fundas, coalescentes e acabando por envolver a folha/pétala por completo. No caule, as infecções podem espalhar-se e causar uma podridão mole (SapecAgro).

Uma vez que este fungo é saprófito (alimenta-se de materiais vegetais em decomposição), pode ser facilmente disseminado em resíduos de colheita, no solo, através de rega, pelo movimento das pessoas na estufa, na colheita e mesmo na propagação. A idade dos tecidos expostos ao fungo e a presença de feridas são directamente proporcionais à sua susceptibilidade, em particular nas pétalas. Uma elevada humidade relativa é a condição para o desenvolvimento do fungo.

Estudos realizados com filme de plástico que absorvem o infravermelho de banda larga, do espectro, limitando as perdas por radiação e assim diminuindo a possibilidade da temperatura das folhas ser inferior à temperatura do ponto de orvalho pode ajudar ao controlo deste fungo. Filmes que bloqueiam a porção ultravioleta do espectro, aumentando a luz azul, também inibem a esporulação do fungo em questão (Arbelazet al., 2000).

As principais formas de prevenir o aparecimento de botritis e conseqüentemente os seus danos são: ter um sistema de rega que não molhe as folhas e as flores, principalmente no Outono e Inverno, evitar a condensação de vapor de água nas flores, abrir as janelas

superiores da estufa, ter ventiladores e geradores de ar quente, não deixar restos da haste na base das plantas depois da apanha, remoção das partes da planta infectadas (Mercurio, 2007).

O método mais eficaz para evitar a podridão cinzenta é o aquecimento da estufa, se possível com alguma ventilação. A subida da temperatura faz baixar a humidade relativa e evita a condensação de vapor de água sobre diversos órgãos das plantas. Os tratamentos de prevenção devem ser feitos principalmente durante o Inverno, recorrendo à luta química alternando com os diferentes meios de acção (Mercúrio, 2004).

### 7.1.2 TSWV

É um vírus (Tomato spotted wilt vírus) que pode infectar mais de 50 espécies de 70 famílias botânicas, na maioria dicotiledoneas, ainda que também alguma gramínea. Pertence à ordem *Insectaesedis*, à família *Bunyaviridae* ao género *Tospovirus*. A transmissão do TSWV é feita por um vector, um insecto,



Figura 9. Planta infectada com TSWV

que transmite o vírus das plantas contaminadas para as plantas saudáveis. Um dos principais vectores, senão o principal, são tripes *Frankliniella occidentalis*.

Não existem produtos fitossanitários que possam curar as plantas já infectadas. Contudo, o controlo preventivo passa pela eliminação de ervas que possam servir de hospedeiro, assim como a eliminação das próprias plantas contaminadas, utilização de plantas isentas do vírus (provenientes de viveiros registados e acompanhadas de um passaporte fitossanitário) e realização de controlos periódicos à plantação para identificação e posterior eliminação de plantas infectadas (Lazaun *et al.*, 2006). O vector do vírus deve ser eliminado, na maioria dos casos por insecticidas, uma vez que se trata de tripes.

Na gerbera, geralmente aparecem círculos concêntricos, amarelos, nas folhas, que acabam escurecendo, formando pequenas necroses. As folhas crescem deformadas e as flores também ficam descoloridas e deformadas (Severino, 2007).

### 7.1.3 Oídio

Esta doença manifesta-se inicialmente nas folhas, pétalas ou cabeças da flor (Gerardo 2004) sob a forma de manchas brancas e pulverulentas nas duas páginas, ou amarelas na parte superior e o bolor na parte inversa, expelindo um cheiro a mofo. A doença normalmente desenvolve-se a partir de folhas mais velhas até atacar as mais novas que acabam por não se desenvolver, amarelecem e secam (SapecAgro). O seu agente patogénico é *Erysiphecichoriacearum*, pertence à classe das *Ascomycetae* ordem *Erysiphales* (Mercurio, 2004).



Figura10. Efeito de oídio nas folhas

A disseminação é efectuada pelo vento e pelas correntes de ar. Esta doença é favorecida por temperaturas e humidades relativas elevadas, na ordem dos 20-25°C e 50-70%, respectivamente (SapecAgro).

Como medidas culturais preventivas sugere-se uma ventilação adequada, eliminação de ervas e de folhas velhas ou estragadas (Syngenta, 2007).

### 7.1.4 Mosca branca

As moscas brancas constituem um pequeno grupo de homópteros, que se encontram enquadrados dentro da família Aleyrodidae, sendo as espécies de maior importância económica *Bemisiatabaci* e *Trialeurodes vaporariorum* (Llorens et al, 1992).

Passam por quatro estados evolutivos: ovo, ninfa e adulto. O estado de ninfa divide-se em quatro instares ninfais, e a transformação em pupa tem lugar na exúvia do último estado ninfal (Rodriguez, 1994).



Figura 11. População de Mosca Branca numa folha jovem

A fêmea coloca os ovos, elípticos, na página inferior das folhas jovens, que apresentam uma cor branco amarelado, indo escurecendo com o amadurecimento. Medem 0,25mm quando postos e 0,8 mm no 4º instar (SapecAgro). A larva móvel imerge pela parte superior do ovo, é de cor amarela clara, três pares de patas funcionais e um par de antenas. O corpo do adulto é de cor amarelo limão, no entanto apresentam um aspecto branco devido a um pó ceroso produzido, depois de emergir, pelas glândulas abdominais. Os dois pares de asas, que no principio são transparentes, também adquirem coloração branca devido a estas secreções. O tamanho ronda os 2mm de largura, dependendo da espécie, sendo o macho mais pequeno ea espécie *B. tabaci* mais pequena (Syngenta, 2007).

O período de incubação tem uma média de 13 dias, podendo ir dos 4 aos 20 dias. Submetida a temperaturas entre os 22 e os 25°C, o seu ciclo pode-se completar em 4 semanas, pois ela apresenta nessas condições, o seu potencial biótico máximo. O seu desenvolvimento dá-se no intervalo de temperaturas entre 8°C e 35°C. Cada fêmea pode por até 6 ovos por dia, um total de 130 durante toda a sua vida, nas condições óptimas (Syngenta, 2007).

Os factores nutritivos, hídricos, a idade da folha e a luminosidade são outros factores abióticos estudados que influenciam a colocação dos ovos e desenvolvimento da praga. A humidade relativa, por sua vez, é um factor pouco influente (Syngenta, 2007).

A mosca branca polui tanto a plantação quanto as flores com sua excreção. Esta substância açucarada favorece o desenvolvimento de um fungo, que assenta sobre as folhas, reduzindo sua capacidade de fotossíntese ( Severino, 2007).

As moscas brancas podem ainda levar ao aparecimento de sintomas de desidratação, paragem do crescimento e redução do rendimento da planta, quando em ataque mais fortes, as ninfas e os adultos injectam toxinas enquanto picam a folha para a sua alimentação. Também podem assumir um papel de agentes transmissores de vírus (Syngenta, 2007).

A mosca branca na sua fase adulta, suga a seiva das plantas com a sua armadura bucal picadora-sugadora (Cermenoet al., 1972) daí o amarelecimento ou clorose geral das folhas, que acabam por secar e cair ao longo do tempo (SapecAgro). Esta praga pode ainda ser vector de viroses (Cermeno, 1972).



**Figura 12. Estragos causados pela mosca branca**

O controlo desta praga pode ser químico ou biológico, no entanto é importante cumprir as medidas preventivas e culturais. A eliminação de restos da cultura e plantas hospedeiros, utilização de redes, retirar as plantas com vírus, uso de placas cromotrópicas (para monitorização da praga) e escolha de variedades resistentes à praga são algumas das medidas que podem reduzir o impacto desta praga (Syngenta, 2007).

A luta biológica pode ser posta em acção pela introdução de parasitóides (Hymenoptera: Parasítica), predadores ou entomopatogénios (Cermeno, 1972).

A Syngenta disponibiliza para este fim *Nesidiocoris tenuis*, *Eretmocerus mundus*, *Macrolophus caliginosus*, *Amblyseius swirskii*, *Cales noacki*. Já a Koppert apresenta *Delphastus catalinae*, *Encarsia formosa*, *Eretmocerus eremicus*, *Macrolophus pygmaeus*, *Verticillium lecanii*, *Amblyseius swirskii*.

A nível de controlo químico, pode-se optar por insecticidas de ingestão ou acção directa, de contacto ou sistémicos (Cermeno 1972).

#### 7.1.4.1 *Amblyseius swirskii*

É o ácaro utilizado como agente de luta biológica contra moscas brancas nesta exploração. Pertence à família dos fitoseídeos e é predador de ovos e ninfas de moscas brancas. Pode também alimentar-se de tetraniquídeos, tisanópteros, eriofídeos e pólen de diferentes espécies.

O seu ciclo de vida completa-se em 5.5 dias a temperaturas a rondar os 26°C. Apresentam uma excelente mobilidade e capacidade de dispersão na cultura, mas o seu estabelecimento e desenvolvimento na cultura, assim como a capacidade de reprodução são favorecidos com temperaturas acima dos 20°C e presas ou pólen disponível.

Recomenda-se 70-100 ácaros predadores.

O armazenamento e transporte dos auxiliares deve ser no escuro a 16-18°C.

### 7.1.5 Ácaros

Os mais económicos e importantes, vulgarmente conhecidos por araniço vermelho, são artrópodes pertencentes à classe *Arachnida* e família *Tetranychidae*. A espécie mais comum na gerbera é a *Tetranychus urticae* (Mercurio, 2004) que são artrópodes de forma redonda a oval, com 4 pares de patas na forma adulta e coloração de amarelo verdoso a vermelho com o seu envelhecimento e com duas manchas escuras no



dorso (Syngenta, 2007).

A fêmea mede 0,5 mm de comprimento e o macho 0,3mm. Os ovos são esféricos com um diâmetro inferior a 1mm, lisos, esbranquiçados e translúcidos após a postura, tornando-se opacos e com coloração amarelada antes de eclodir. As larvas, são de tamanho reduzido e possuem três pares de patas. As ninfas, são morfologicamente semelhantes à fêmea (SapecAgro).

Figura13. Efeito do ácaro

É extremamente polífago. As fêmeas, após um período de alimentação, fazem a postura de cerca de 10 ovos por dia. Em todos os estados activos, este tetraniquídeo tece na página inferior das folhas ou nas próprias inflorescências teias sedosas, que retêm a humidade e asseguram uma excelente protecção de todos os estados de desenvolvimento contra o vento, os predadores e os tratamentos(SapecAgro).

As condições óptimas ao seu desenvolvimento são temperaturas entre os 23°C e os 30°C e humidade relativa inferior a 50%. Apresenta 6 a 7 gerações e a sua disseminação faz-se por passagem de planta para planta (quando estas se tocam), pelo solo em curtas distâncias, por transporte em objectos ou pessoas ou pelo vento, sendo o seu fio de seda um meio de transporte aéreo.

Para se alimentar, o ácaro pica as folhas e aspira o conteúdo celular o que leva ao aspecto 'dourado' das folhas que acabam por secar ou tornarem-se necróticas. Em ataques muito fortes, pode mesmo levar à morte da planta, assim como a impossibilidade da planta se desenvolver devido às teias envolverem os órgãos (SapecAgro).

É uma praga que se desenvolve em focos, deste modo é crucial a detecção precoce dos mesmos (Syngenta, 2007). O combate químico é feito por meio de acaricidas que podem ser ovicidas, larvicidas, adulticidas e mistos. Alguns produtos insecticidas e

fungicidas também desempenham uma certa acção acaricida, como é o caso do enxofre, polisulfuretos, sulfureto de potássio, malatião, dimetoato, entre outros.

A nível de tratamento biológico, os auxiliares disponíveis são *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (Syngenta, 2007).

#### 7.1.5.1 *Phytoseiulus persimilis*

É um ácaro predador especializado no controlo de ácaros vermelhos da família dos tetraniquídeos, especialmente no controlo de *Tetranychus urticae*. Tem forma de pêra e apresenta uma coloração laranja brilhante. O seu ciclo biológico consta de cinco estados: ovo, ninfa, protoninfa, deutoninfa e adulto. A 20°C os ovos eclodem em aproximadamente 3 dias e completam o seu desenvolvimento em 10 dias. As fêmeas podem colocar até 50/60 ovos durante toda a vida.

São atraídos pelas suas presas através dos estragos causados pelas mesmas nas folhas, tal como pelas teias que produzem. Tem uma excelente mobilidade, mesmo nas teias de aranha, e facilmente detectam as colónias dos ácaros.

O primeiro estado a eclodir do ovo começa logo a alimentar-se podendo consumir até 5 adultos ou 20 ovos por dia, dependendo do estado até ser adulto.

Apenas se alimentam de ácaros vermelhos, pelo que é necessária a presença destes para o seu estabelecimento na cultura. A dose que se recomenda é de 5-10 predadores/m<sup>2</sup>, chegando a 20/ m<sup>2</sup> quando introduzido directamente nos focos. A sua utilização é recomendada para zonas com temperaturas e humidades relativas médias.

Deve-se garantir que o transporte e armazenamento dos auxiliares obedeceu a temperaturas na ordem dos 10-15°C.

#### 7.1.6 **Tripe da Califórnia (*Frankliniella occidentalis*)**

Vulgarmente conhecidos como tripe da Califórnia, medem entre 1 e 2 mm, tendo as fêmeas cerca de 1,2 mm e os machos 0,9mm. Têm dois pares de asas alargados e plumosas, a sua armadura bucal é do tipo picadora-sugadora. A família Thripidae, mais concretamente a espécie *Frankliniella occidentalis* (conhecida vulgarmente como a tripes das flores), é a espécie que podemos considerar de maior importância económica em cultivo

em estufa, podendo causar graves danos directos (alimentação e oviposição) ou indirectos (transmissão de vírus).

A sua coloração varia consoante sejam formas estivais ou invernais, sendo as primeiras mais claras com manchas pardas no dorsal do abdómen, enquanto que as invernais são mais escuras (Syngenta, 2007).

A fêmea faz a postura dos ovos no interior dos tecidos vegetais, com auxílio do ovíscapto, colocando em média 40 ovos por dia mas podendo chegar aos 300. Em poucos dias, geralmente 4 dias se a temperatura rondar os 26°C, emerge a larva, que passa por dois instares, depois pré-pupa, pupa e adulto. Para a mesma temperatura, o ciclo é de 14 dias, inferior ao período de postura, por isso ocorre a sobreposição de gerações muito numerosas em condições de estufa (SapecAgro).

Estes tripses instalam-se sobretudo nas próprias inflorescências e picam os tecidos, repetidamente, com a sua armadura bucal escarificadora assimétrica (SapecAgro). Tanto este acto, como a postura dos ovos no interior dos tecidos vegetais, leva a que a zona afectada adquira uma coloração prateada, correspondentes a grupos de células esvaziada (Syngenta). As folhas podem ficar distorcidas e secas, afectando o crescimento da planta. As pétalas das flores podem também descorar e apresentar deformações (SapecAgro).

Esta praga pode resultar em perda de rendimento ou destruição total da cultura. No entanto, a eliminação de ervas e restos da planta que possam actuar como reservatórios da praga, colocação de redes nas aberturas laterais e portas e mesmo o controlo intensivo do estado de desenvolvimento da praga, são medidas preventivas (Syngenta).

A nível de luta biológica estão disponíveis: *Amblyseius cucumeris*, *Orius laevigatus* (Syngentabioline) ou *Hypoaspis aculeifer*, *Steinernema feltiae*, *Macrocheles robustulus*, *Steinernema feltiae*, *Verticilliuml ecanii*, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius cucumeris*, *Neoseiulus cucumeris*, *Orius insidiosus*, *Orius laevigatus* (Koppert).

Pode-se ainda recorrer ao uso de feromonas sexuais e armadilhas cromotrópicas de modo a poder-se acompanhar o desenvolvimento da praga e eliminação de uma pequena percentagem (Syngenta).

Os produtos fitossanitários tem maior eficiência se aplicados com águas ácidas (pH 5.5 a 6), uma vez que as águas básicas ocasionam hidrólises de muitas substâncias activas ( Vásquez, 2003).

### 7.1.6.1 *Amblyseius cucumeris*

É a espécie mais utilizada comercialmente para o controle de tripes. Pertence à família Phytoseiidae, à ordem *Acari* e à classe *Arachnidae* constam de quatro estados: ovo, larva, ninfa e adulto. O adulto pode medir entre 0.3 e 0.5 mm, sendo os machos ligeiramente mais pequenos. Apresentam coloração castanha clara, quase transparentes e os estados imaturos e os ovos são quase transparentes com uma cor ligeiramente esbranquiçada.

As patas largas conferem-lhes maior mobilidade. O ciclo de desenvolvimento é de 11 dias na sua temperatura óptima que é os 20°C e humidade relativa a rondar os 50%.

Alimentam-se que ovos e pequenas larvas de tripes, uma vez que as larvas de segundo estágio conseguem-se defender com a seda que possuem no abdómen. Podem consumir 2,5 larvas de tripes por dia, perfurando a presa e sugando o seu interior (Curso formação Syngenta).

## 7.2 Situação da empresa

As decisões de intervenção são tomadas com base na observação das populações da praga e dos seus auxiliares e da variação dos estragos ao longo do tempo e da previsão das condições meteorológicas e respectiva influência sobre o impacto no desenvolvimento das populações.

Optou-se por recurso à luta biológica, no entanto esta estratégia não resultou com as pragas presentes em grande escala nas estufas e introduziu-se a luta química.

A luta biológica seguiu o seguinte plano:

- semana 29, isto é, 5 semanas após a plantação da estufa 1 e 7 semanas da estufa 3, efectuou-se um tratamento de desinfeção que consistiu numa aplicação foliar de Trigard (ciromazina) e Vertimec ( abamectina).

- semana 34, quando a planta já assumia alguma estrutura e as folhas já se tocavam, procedeu-se introdução de auxiliares, apenas na estufa 1.

São apresentados na tabela as datas e a taxa de largada dos auxiliares efectuados na estufa 1 e na estufa 3.

**Tabela 5. Introdução dos auxiliares por semana**

Semana\ Auxiliar	Phytoseiulus persimilis/ m <sup>2</sup>	Diglyphus isaea/ m <sup>2</sup>	Amblyseius andersoni/ m <sup>2</sup>	Amblyseius swirskii/ m <sup>2</sup>
34	1	1	91	61
36	1	0.09		23
	1	0.1		30
37	1	0.06	61	8
	2	0.08	81	10
39	1		121	23
	0,8		81	30
40			45	15
			61	20
41	1		30	30
	2		41	40
42			61	76
			81	101

Na semana 36, após pausa de uma semana para se perceber a evolução dos auxiliares, voltou-se a fazer nova introdução, desta vez nas duas estufas

O *P. persimilis* mostrou-se difícil de instalar, pois quase não haviam auxiliares na estufa. Com a dificuldade na sua instalação, a população de ácaros foi aumentando até que teve de se recorrer a luta química, tendo-se sempre o cuidado na selecção da gama de produtos compatíveis com os auxiliares e respeitando os respectivos intervalos para a largada. Em paralelo, optou-se por se fazer uma análise laboratorial que identificasse a espécie de ácaro em causa, que se veio a confirmar não ser *Tetranychus urticae*, mas sim de uma espécie pouco comum na cultura da gerbera, *T. cinabarinus*.

A quantidade de auxiliares introduzida na estufa inicialmente, tinha sido feita de acordo com a população de ácaros supondo que fossem *T. urticae*. Assim, com a pesquisa realizada, concluiu-se que o *P. persimilis* pode também ser predador de *T. cinabarinus*, mas exige a introdução de uma maior população. Deste modo, havia uma necessidade de baixar a população existente da praga na estufa para que o *P. persimilis* se conseguisse instalar.

Este problema foi ainda potenciado pelas altas temperaturas e humidades relativas baixas, que facilitaram o desenvolvimento do *T. cinabarus* e dificultaram ainda mais a instalação de *P.persimillis*.

Assim, teve de se recorrer à luta química para baixar a população de *T. cinabarus* o que consequentemente trouxe problemas com o desenvolvimento dos outros auxiliares e logo o aumento das outras pragas, tripes e mosca branca.

A selecção dos produtos químicos é feita com base na população da praga, estado com maior população, juntando-se no máximo dois produtos distintos. As concentrações são as indicadas nos rótulos e quando é um produto que nunca foi usado na exploração nem há garantia de que não causa fitotoxicidade na flor, é aplicado numa pequena área para se observar os seus efeitos.

Antes de qualquer tratamento químico, há a preocupação de controlar o pH da calda de saída.

O nível de população de tripes também foi mais elevado do que nos últimos anos.

É de referir que *Diglyphus*, auxiliar no combate à mineira, mostrou-se muito cumpridor, obtendo-se óptimos resultados no combate desta praga. A mesma não foi aprofundada no decorrer deste trabalho, uma vez que durante o estágio não se observou em grande escala a sua presença. No entanto, segundo o histórico da exploração tal já aconteceu, o que faz com que a haja o cuidado de instalar os *diglyphus* ao aparecimento dos primeiros sintomas.

### **7.3 Análise crítica e recomendações**

De acordo com a informação da Syngenta, os auxiliares podem ser introduzidos após a plantação, desde que sejam visíveis efeitos de existência de praga. Assim sendo, não parece haver qualquer problema com a data de introdução da fauna auxiliar.

A mesma fonte sugere que devem ser introduzidos 5-10 elementos de *Phytoseiulus persimillis*, que como se pode verificar no quadro acima é um valor acima do que foi introduzido na Floragri. As populações introduzidas de *Diglyphus isaea* foram pouco mais baixas do que as sugeridas (0.25-1 individuo/m<sup>2</sup>), tendo-se verificado um óptimo desempenho do auxiliar, o que prova ser uma boa proporção. *Amblyseius andersoni* foram colocados, em média, nas quantidades sugeridas que são cerca de 70 individuos/m<sup>2</sup>, já o

*Amblyseius swirskii* foi colocado com uma relação de indivíduos/m<sup>2</sup> muito inferior á recomendada que seria de 150/250 indivíduos/ m<sup>2</sup>.

Aliado ao infortúnio de ter sido um período anormal a nível climático, como já foi referido acima, cometeu-se o erro de 'deduzir' que a praga instalada era a habitual e aqui a questão da demora em agir foi fulcral. Apesar das semelhanças entre as duas pragas, recomenda-se sempre uma identificação laboratorial da praga, especialmente neste caso em que a cultura estava no seu período de iniciação.

Outro aspecto, que também foi relevante no aumento de pragas nestas estufas foi a falta de atenção com as culturas de bordadura, nomeadamente com a instalação de uma cultura de milho no campo junto às estufas. A separação do pessoal por estufa, isto é, não haver passagens de uma estufa para a outra, foi outro ponto que não foi cumprido e que pode ter tido influencia.

Devia-se ainda ponderar a colocação de redes nas janelas laterais, uma vez que os grandes focos de mosca branca na estufa 1, eram devidos, claramente, ao facto da proximidade com a estufa 2 (estufa no seu terceiro ano de produção) que estava infestada de mosca branca.

O sucesso de um tratamento químico não está apenas na escolha do produto, mas no modo de preparação da calda e nas condições climáticas no momento da aplicação. Na bibliografia não é um aspecto muito debatido, mas a correcção do pH de uma calda, com ácido fosfórico ou adjuvantes específicos, é uma prática que otimiza o sucesso do produto escolhido. É uma prática cumprida, apesar de não ser como refere a bibliografia, pois é corrigida a calda depois de pronta e o que se sugere é a correcção da água antes de juntar os produtos.

A estratégia de combate a pragas e doenças pode recorrer à luta biológica e química, como métodos complementares. O recurso à luta biológica no início da cultura parece-me vantajoso tanto a nível da diminuição de resistências das pragas, como menor impacto na cultura. Quando se começa a notar o decréscimo na produção e na resistência da planta a doenças e pragas, os custos mais elevados da tua biológica deixam de compensar e o recurso à luta química parece-me preferível.

## 8 Outras operações culturais

### 8.1 Procedimentos recomendados

Para além da colheita das flores podem ser feitas outras intervenções nas plantas como desfolhas ou eliminação de flores. Havendo consumo de tempo nessas operações há que avaliar os seus benefícios em termos de produtividade e de qualidade das flores.

As primeiras inflorescências devem ser removidas, não só pelo facto de serem de fraca qualidade, mas também para induzir o crescimento da plantula (Mercurio, 2004).

Ainda segundo o mesmo autor, sugere-se que no início do verão seja feita uma remoção de folhas em excesso, nas variedades que assim o permitam, para promover o arejamento da planta. Esta actividade pode ser acompanhada de uma limpeza das folhas velhas ou atacadas por pragas que até deveria ser feita ao longo de todo o ano.

### 8.2 Situação na empresa

Há uma preocupação constante na limpeza das estufas que chega a ser feita diariamente. São retiradas todas as flores que não são comercialmente valorizadas, quer por terem crescido com deformações, quer por terem sofrido lesões no decorrer do seu crescimento, ou até mesmo por estarem demasiado 'abertas'. As primeiras inflorescências também não são aproveitadas e são retiradas logo que possível.

A desfolha no início do verão, é regularmente efectuada, no entanto não foi realizada nas estufas referidas neste trabalho pelo facto de estarem no seu primeiro ano de produção.

Na época de inverno, procedeu-se também à remoção de - no máximo duas - folhas por planta para permitir uma melhor entrada de luz na planta.



Figura 14. Decréscimo de área vegetativa entre 3 variedades

### **8.3 Análise crítica e recomendações**

A falta de informação neste ponto deve-se ao facto da gerbera, produzida em sistema de hidroponia, não ser uma cultura muito exigente em operações culturais, exceptuando os tratamentos fitossanitários.

A nível de remoção de flores o processo é todo cumprido, até porque a planta nem apresenta área foliar adequada para permitir o desenvolvimento das flores com qualidade. Já ao nível de remoção de folhas, devia haver uma maior preocupação com a limpeza das folhas velhas que se vão acumulando na base da planta. Esta remoção não é feita essencialmente pela falta de tempo por parte dos trabalhadores, mas parece-me um bom princípio para o melhor arejamento da planta e menor atracção a pragas.

## **9 Colheita e Pós-colheita**

### **9.1 Procedimentos Recomendados**

Nos últimos anos tem-se observado um grande interesse da investigação sobre pós-colheita de flores cortadas devido ao rápido aumento que o consumo destas flores tem tido em muitos países (AIPH,2008). Embora as técnicas que possibilitam a manutenção da boa qualidade estejam bastante desenvolvidas, o entendimento sobre a fisiologia pós-colheita de flores é bastante rudimentar (Nowak; Rudnicki, 1990).

As gerberas devem ser colhidas quando os dois anéis tubulares da flor mostram o desenvolvimento do pólen. No verão, como a vida das flores é curta e a maturação mais rápida, deve apanhar-se a flor antes do desenvolvimento do segundo anel. Em todo o caso, a colheita varia de acordo com a variedade da gerbera. É fundamental uma inflorescência bem aberta e formada para evitar problemas aquando da sua permanência na solução de manutenção (Mercurio, 2004).

A apanha deve ser feita a partir da coroa ou base da planta, rodando-a da esquerda para a direita (movimento circular), desprendendo-se pela base da haste na zona de abscisão (Emongor, 2004). Este trabalho deve ser feito com a mão, não se recomendando o uso de tesouras, porque favorece o aparecimento de doenças. Podem-se agrupar em molhos de 20 unidades e presas com um elástico, ou colocadas em tabuleiros de 25 unidades. Após este procedimento deve-se fazer um corte diagonal a 2/3 cm da ponta inferior do caule (nunca feito com a mão) para proporcionar um maior contacto das células do xilema com a água

(Mercurio, 2004). O stresse hídrico em flores de corte também pode ser causado pela obstrução dos tecidos condutores, na base das hastes florais (Paullet *et al.*, 1985).

Na fase de armazenamento, tanto os molhos, como os tabuleiros, devem permanecer a baixas temperaturas, entre 2°C e 5°C e pelo menos 10 cm do caule embebido numa solução de armazenamento, cujo pH deve estar entre 4 e 5, deve conter cloro para servir de bactericida (a baixos níveis). Recomenda-se que antes do empacotamento, as flores permaneçam pelo menos 6 a 12 horas na solução, de modo a que o caule a absorva e permaneça firme (Mercurio, 2004).

As soluções de manutenção, também conhecidas como soluções de vaso, podem ter substâncias utilizadas isoladamente ou em conjunto e que contribuem para a manutenção da qualidade da flor cortada. O principal ingrediente dessas soluções é a sacarose, em concentrações que variam de 0,5% a 2,0%, de acordo com a espécie utilizada (Castro, 1985), assim como nitrato de prata (Daiet *et al.*, 1991) e sulfato de 8-hidroxiquinolina (TJIA *et al.*, 1987)

No processo de empacotamento, pode-se usar os tabuleiros da Turquia (que são os mais usados em Portugal), em que uma caixa leva dois tabuleiros, ou os tabuleiros da Croácia que tem uma espécie de tampa, permitindo que cada caixa leve vários empilhados. Deve-se retirar as pétalas com *botritis*, assegurar que os tabuleiros permanecem em zonas frias, assegurar que as flores estão secas e não pingam antes de serem empacotadas (Mercurio, 2004).

O “pulsing” ou fortalecimento é considerado um tratamento rápido antes do transporte ou armazenamento e que prolonga a vida das flores, mesmo após a transferência para a água ou para soluções de manutenção. O tratamento de “pulsing” é um procedimento que hidrata e nutre os tecidos florais, e utiliza açúcares ou outros compostos químicos (Halevy *et al.*, 1981). Formulações específicas de “pulsing” têm sido desenvolvidas para as diferentes espécies florais e, algumas vezes, para diferentes variedades (Halevy *et al.*, 1978). O principal constituinte das soluções de “pulsing” é a sacarose em concentrações que variam de 2% a 20% ou mais. A base da haste deve permanecer imersa por um período variável, de alguns minutos a algumas horas (MOR *et al.*, 1989) e, após preencher os tecidos com carboidratos e assegurar o suficiente para o desenvolvimento das flores, estas são transferidas para água comum ou destilada (Salinger, 1991).

Um dos principais problemas da pós-colheita é o transporte, que muitas vezes não é refrigerado. Este deve ser feito em caixas, as mais comuns em Portugal são alemãs com dimensão de 100x30x12 cm. Na Colômbia usa-se umas redes individuais.

Existem caixas de cartão com um recipiente plástico no fundo, que levam 4 tabuleiros permitindo deste modo que as flores sejam transportadas sempre na solução. Há uns baldes plásticos próprios para transportar as flores dentro da solução.

Sytsema (1975) especificou seis factores importantes que podem afectar a avaliação da vida de vaso de flores de corte: não esperar que a planta adquira a turgescência durante o armazenamento ou transporte, mas sim que já tenha essas características; a vida no vaso diminui quando há aumentos de temperatura; a humidade relativa deve rondar os 50% e a velocidade da circulação de ar deve ser baixa para impedir a transpiração excessiva; baixa intensidade luminosa; uso de bactericidas.

A duração da inflorescência depois de colhida depende da estação do ano, podendo no verão durar 8 a 10 dias ou no inverno 20 a 25 dias. Isto depende das condições de luz e temperatura, níveis de CO<sub>2</sub> e humidade relativa, excesso da salinidade e acesso a alguns elementos, particularmente cálcio e potássio. O período de cultivo e climatização da estufa influenciam determinantemente o seu tempo de vida, assim como os métodos e técnicas de apanha, armazenamento e transporte. O incumprimento de qualquer um dos factores descritos ao longo deste texto, pode-se traduzir no caule dobrado, pétalas esbranquiçadas e toxicidades que se manifestam por caule rachado.

De acordo com VonkNoordegraaf (1999), o potencial de vida no vasopode diminuir quando as condições de cultivo não são óptimas, ou quando as condições pós-colheita são desfavoráveis.

## **9.2 Situação da empresa**

Na Floragri a colheita é feita maioritariamente de manhã, tanto para proporcionar uma maior qualidade à inflorescência na sua vida pós-colheita, como pelo facto de ser escoada ao final da manhã e início da tarde. Com uma particularidade, só são apanhadas gerberas já com o destino final garantido, isto é, seguem directamente para os clientes sem permanecer no armazém.

Como a produção é toda vendida a revendedores, não há o cuidado de fazer o corte na haste, nem são efectuadas soluções de armazenamento. É uma forma que a empresa tem para garantir aos seus clientes que a gerbera é fresca e não foi à água.

A maior percentagem é escoada em molhos de 20 unidades, seguindo-se as caixas (com dois tabuleiros de 25 unidades cada) e as raquetes de 10 ou 20 unidades, conforme sejam gerbera standard ou mini, respectivamente. Para este efeito, é feita uma selecção conforme o diâmetro e altura da haste de modo a que as caixas e raquetes contenham inflorescências uniformes e maiores, já os molhos não exigem extrema uniformidade.



Figura 15. Gerbera encaixotada em tabuleiros

Há uma maior preferência por inflorescências dobradas, seguindo-se das semi-dobradas. Relativamente à gerbera mini, o consumidor português não está ainda muito receptivo, notando-se, porém, um desenvolvimento nesse sentido.

Há sempre o cuidado de se retirar as pétalas com resíduos de *botrytis* e garantir que a inflorescência não está molhada.

O transporte feito das estufas até ao armazém, onde o cliente recolhe, é feito em conformidade com o pedido, isto é, vão em caixas se o cliente assim tiver encomendado, ou em baldes com 10 molhos se o pedido tiver sido em molho.

O único transporte a cargo da Floragri é para o MARL (Mercado Abastecedor da Região de Lisboa), onde posteriormente é feita a venda das gerberas a clientes mais pequenos. O carro é refrigerado e as gerberas vão em molhos dentro de caixas plásticas, excepto alguma encomenda específica.



Figura 16. Gerbera em molho

### 9.3 Análise crítica e recomendações

Não concordando com o modo de venda de gerbera em molho, onde é apenas colocado um elástico a uni-las pela base da haste e enfiadas num saco em forma de cone plástico, não se pode criticar, uma vez que o cliente português, de um modo geral, é pouco exigente interessando-se somente pelo baixo preço, só possível de alcançar dessa forma. Trata-se de um exemplo em que o procedimento correcto não é utilizado porque o comprador não quer suportar esse acréscimo de preço. Aquando do pedido de gerbera em caixa, com um custo ligeiramente acrescido, pois implica mais tempo pela colocação

individual de cada gerbera na respectiva fissura do tabuleiro e ainda acrescenta o preço dos mesmos e da caixa, o processo é feito de acordo com o sugerido e garante-se a boa qualidade da flor na sua pós colheita.

Se a gerbera for 'arrancada' da planta e a haste não for cortada, re-hidrata bem desde que o tempo de transporte não exceda 2 dias. Atendendo que Portugal é um país de reduzida dimensão territorial, não se justifica metê-las em água na exploração. Deste modo, o processo de corte é o mais adequado, excepto quando, em situações pontuais, as gerberas tem tamanhos de haste muito diferentes ou não cabem na caixa, e lhe são retirados alguns centímetros. No entanto, este acto é efectuado, indevidamente, com a mão e não com a faca. O corte à mão deve ser evitado para que não se submeta a inflorescência a um stress hídrico devido à obstrução dos tecidos condutores.

Quanto hã não elaboração da solução de armazenamento, não me parece prejudicial, uma vez que a inflorescência sai da estufa e segue para os armazenistas, onde, aí sim deveriam ser submetidas a esse processo. A utilização do sistema mais correcto implica uma logística de transporte e manutenção das flores em água que a maioria dos grossistas não tem.

Quando se cortam as hastes e se metem em água, é fundamental utilizar uma solução própria com bactericida. As gerberas morrem na jarra, na maior parte das vezes, devido ao desenvolvimento de colónias de bactérias que entopem o xilema. Assim, é preferível não as meter em água, a metê-las em água com bactérias.

#### **IV. Conclusões**

Com o decorrer do estágio de 9 meses o autor apercebeu-se que apesar de o sistema ser eficaz globalmente, há algumas propostas de alteração de procedimentos a implementar na empresa. Por exemplo, deve ser dada maior atenção á organização das plantas na estufa no momento da plantação, isto é, evitar no mesmo sector de rega variedades com necessidades hídricas diferentes.

No acto da plantação deve haver o cuidado de colocar o 'Jiffy' de forma a que a sua parte superior fique cerca de 2 cm acima do nível do substrato.

A água do furo deveria ser analisada periodicamente; as regas deveriam ser mais longas e com uma frequência um pouco menor de forma a uniformizar a humidade pelo vaso e induzir o preenchimento do mesmo por parte das raízes. A água de rega deve também ser submetida a um controlo mais frequente dos valores de pH e condutividade eléctrica. Para

este ultimo fim, aconselha-se a aquisição de um condutímetro portátil que permita medir a CE no substrato.

A condutividade eléctrica deveria ser ajustada ao número de regas diárias: no verão, com maior dotação de rega, aconselha-se o uso de água com menor CE.

Em dias de muita intensidade luminosa, acima de 50 000 luxes, devia-se fechar as pantalhas para reduzir o excesso de radiação na gerbera.

Uma das principais dificuldades no combate às pragas é a não existência de muitas substâncias activas homologadas em Portugal e com as nossas condições climáticas os ciclos de desenvolvimento da praga serem muito curtos.

Para o sucesso do combate às pragas e doenças é importantíssimo a correcta identificação do agente em causa. De um modo geral, não há consciência desta necessidade, mas também não há organismos/empresas que sejam capazes de fornecer este serviço.

Os trabalhadores são os maiores dispersores de pragas, por isso seria importante agrupá-los por equipas de trabalho ligados a cada uma das estufas.

O combate a pragas e doenças deveria ser feito complementando a luta biológica com a luta química, uma vez que a biológica é dispendiosa e deveria ser usada no inicio do ciclo cultural e a química no final da cultura.

## V. Referências Bibliográficas

- ABREU, M. F.** , 2007. Extratores aquosos para a caracterização química de substrato para plantas. Horticultura Brasileira, Brasília, **25**: 184-187.
- AIPH (2008)**: International statistics flowers and plants union fleurs. Den Haag, 2008
- ARBELAEZ, G.; GEMPELER, P.; BOTERO, D.; CHEEVER, D.; HUNTER, D.; ORTIZ, L.; Arias, S.**, 1993. Gerbera, Liliium, Tulipán y Rosa. Mundi-Prensa. 250 pp.
- ASHWATH, C.**, 1997. Response of gerbera to nitrogen. Journal of Ornamental Horticulture. **3** : 1-2, 59-64
- Barbosa, F. T.; Bertol, I.; Luciano, R. V.; Gonzales, A. P.**, 2009. Phosphorous losses in water and sediments in run off of the water erosion in oat and vetch crops seed in contour and downhill. Soil and Tillage Research, **106**:2228
- BELLÉ, S.**, 1998. Sistemas de irrigação e concentrações de adubação complementar na produção de Gerbera jamesonii em vaso. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 122 pp.
- BELLÉ, S.** 2001. Manutenção de plantas ornamentais para interiores. Rígel. 112pp.
- BERNINGUER, E.**, 1979. Effects of air and soil temperatures on the growth of gerbera ScientiaHorticulturae**10**: 271-276
- BONTEMPS, J.**, 1999. Gerbera: study on soilless culture using coir. Lien Horticole**21**, no. 174, 12-15
- BUNT, A. C.**, 1984. Physical properties of mixtures of peats and minerals of different particle size and bulk density for potting substrates. Acta Horticulturae **150**:143-153
- CASARINI E.**, 2004. Doses de N e K aplicados via fertirrigação na cultura da roseira (Rosa sp) em ambiente protegido. Tese de Doutorado. Universidade de S. Paulo-Escola Superior de Agricultura “ Luiz de Queiroz” ,Piracicaba. 120 pp
- CASTRO, C.E.F.**, 1985. Armazenamento de flores. Casa da Agricultura **7**:no. 4 , 18-21
- CAVINS, T.J.; WHIPKER B. E.; FONTENO, W.C.; HARDEN, B.; McCALL, I.; GIBSON, J. L.**, 2000. Monitoring and managing pH and EC using the PourThru Extraction Method. Disponível em: <<http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/project/hortsublab/>>. Acesso em: Outubro 2012.
- CERMENO, Z.S.**, 1972. Cultivo de Plantas Hortícolas em Estufa. Litexa. 360 pp
- DAI, J.W.; PAULL, R.E.**, 1991. Effect of water status on Dendrobium flower spray postharvest life. Journal of the American Society for Horticultural Science, Stanford **116**: 491-496

- DOMINGOS ALMEIDA.** Horticultura Ornamental. Disponível em: <<http://dalmeida.com/floricultura/apontamentos/gerbera.htm>> . Acesso em: 15-11-2012
- DFAULT, R. J.; PHYLLIPS, T. L. ; KELLY, J. W.,** 1990. Nitrogen and potassium fertility and plant populations influence field production of gerbera. Horticultural Science **25** no. 12, 1599-1602
- EMONGOS, V.E.,** 2004. Effects of gibberellic acid on postharvest quality and vase life of gerbera cut flowers (*Gerbera jamesonii*). Journal of Agronomy, Stanford **3**: 191-195
- FAKHRI M.N.; MALOUPA E.; GERASOPOULOS D.,** 1995. Effects of substrate and frequency of irrigation on yield and quality of three *Gerbera jamesonii* cultivars. Acta Horticulturae **408**: 41-45
- FERMINO, M. H.,** 1996. Materiais alternativos para uso como hortícola. Tese de Mestrado, Fitotecnia- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 81 pp
- FERMINO, M. H.,** 2002. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes. In Caracterização, manejo e qualidade de substrato para a produção de plantas. pp 29-37. Instituto Agronômico. Campinas
- FERMINO, M.H. ,** 2003. Métodos de análise para caracterização física de s para planta. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 89 pp
- FLORIST.** Cultivation of gerberas in pots. 2005. Disponível em < <http://www.gerbera.com>>. Acesso em Setembro de 2012
- FONTENO, W. C.,** 1993. Problems & considerations in determining physical properties of horticultural substrates. Substrates in Horticulture. Acta Horticulture **342**:197-204, Wageningen
- GRANER, A.; DEHMER, K.J.; THIEL, T.; BORNER A.** Plant genetic resources: benefits and implications of using molecular markers. In: The Evolving Role of Genebanks in the Fast-developing Field of Molecular Genetics (de Vicente MC ed):26-32. IPGRI, Rome, 2004
- GUPTA, P.K.; RUSTG, I. S.; SHARMA, S.; SINGH, R.; KUMAR, N.; BALYAN, H.S. ,** 2003. Transferable EST-SSR markers for the study of polymorphism and genetic diversity. Mol Genet Genomics **270**: 315-323.
- HANDRECK, K. A.; BLACK, N. D.,** 2002. Growing media for ornamental plants and turf. UNSW Press, Sydney. 542 pp
- InfoAgro.** El cultivo de la gerbera. Disponível em:

<<http://www.abcagro.com/flores/flores/docs/Gerbera.asp#2.2.%20EXIGENCIAS%20EN%20SUELO>> . Acesso em: 25- 09-2012

**KÄMPF, A. N.**, 2000. Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba. 254 pp

**KERSSIES, A.**, 1994. Effects of temperature, vapour pressure deficit and radiation on infectivity of conidia of *Botrytis cinerea* and on susceptibility of gerbera petals. *European Journal of Plant Pathology* **100**: n. 2 123-136 pp

**KNICKMANN, J.**, 1992. Productividad de algunos cultivares y clones de gerbera (*Gerbera jamesonii*). *Anuales de Academia de Agricultura*. Polonia

**KUHLE, J.**, 1998. La gerbera. Station d'Amelioration des Plantes Florales, French National Institute for Agricultural Research, La Gaudine

**LANA R.M.Q.; KORNDORFER G.H.; ZANÃO JUNIOR L.A.; SILVA A.F.; LANA A. M. Q.**, 2003. Efeito do silicato de cálcio sobre a produtividade e acumulação de silício no tomateiro. *Bioscience Journal* **19**: 15-20

**LEMAIRE, F.**, 1995. Physical, chemical and biological properties of growing medium. *Acta Horticulturae*, pp273-284, Wageningen

**LEZAUN, J.A.; ESPARZA, M.; BIURRUN, R.; YANGUAS, R.; GARNICA, I.**, 2006. Virus del Bronceado del Tomate: Navarra Agrária

**LISIECKA, A.**, 1997. *Gerbera*. México : Ed. EDAMEX, 135 p.44.

**LLORENS, J.M.; GARRIDO A.**, 1992. Homoptera III. Moscas blancas y su control biológico. Ediciones Pisa, Alicante. 203 pp

**LOPEZ, D.**, 1988. La Gerbera. Boletim de informes a los agricultores n 3 CRIDA 04, Cabriels, Barcelona. 2-9

**MARTINEZ, H. E. P.; BARBOSA, J. G.**, 1999. O uso de substrato em cultivos hidropônicos. UFV, 49 pp

**MERCURIO, G.**, 2004. *Gerbera* cultivation in greenhouse. Schreus, The Netherlands. 206 pp

**MIGUELA, J. V.**, 2003. Aplicación de productos fitosanitarios. Ediciones Agrotécnicas, Madrid. 389 pp.

**NAGARAJU, V.; SRINIVAS, G.S.L.; LAKSHMI SITA, G.**, 1998. Agrobacterium mediated genetic transformation in *Gerbera Hybrid*. *Current Science* **74**: 630-633.

**NOWAK, J.; RUDNICKI, R.M.**, 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Timber Press, Portland. 210 pp.

**OSZKINIS, K.; LIESIECKA, A.**, 1990. *Gerbera*. Ed. EDAMEX

**PARADISO, R.; De PASCALE, S.; APREA, F.; BARBIERI, G.**, 2003. Effect of electrical conductivity levels of nutrient solution on growth, gas exchanges and yield of two gerbera cultivars in soilless system. *Acta Horticulturae* **609**: 165-171

**PATIÑO, L.; PIZANO, M.; RATTINK, H.; REID, M.**, 2000. Clavel. Ediciones HortiTecnica Ltda.

**PAULL, R.E.; GOO, T.T.C.**, 1985. Ethylene and water stress in the senescence of cut Anthurium flowers. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria **110**:84-88.

**PREESMAN, B.V.**, Guia del cultivo de la Gerbera. The Netherlands.

**RODRIGUEZ, M.D.**, 1994. En: MORENO, R (Ed). Sanidad Vegetal en la horticultura protegida. Consejería de Agricultura y pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. 125-153 pp

**ROGERS, M. N.; TJIA, B. O.**, 1999. Gerbera production. Timber Press Growers Handbook Series **4**: 116 pp

**Saptec Agro.** Disponível em

[:<http://www.saptecagro.pt/internet/webteca/artigo.asp?id=70&url\\_txt=&link](http://www.saptecagro.pt/internet/webteca/artigo.asp?id=70&url_txt=&link)

**SANTOS, J.**, 1991. Fertilização – fundamentos da utilização dos adubos e correctivos. Publicações Europa- América

**SANTOS, J.Q.** 2001. Fertilização e Ambiente – Reciclagem Agro-Florestal de Resíduos e Efluentes. Coleções Euroagro, Publicações Europa-América.

**SAVVAS, D., GIZAS, G.**, 2002. Response of hydroponically grown gerbera to nutrient solution recycling and different cation ratios. Scientia Horticulturae, Amsterdam **96**: 267-280 pp.

**SEVERINO, C. A. M.**, 2007. Cultivo de gerberas de corte e potes. Dossiê Técnico, Rede de Tecnologia da Bahia. 27 pp.

**SHEELA, V.L.**, 2008 Flowers for Trade: Vol.10. Horticulture Science Series, New India Publishing, 369pp

**SILVA, E. F. F.**, 2002. Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo. Tese (Doutorado em Agronomia- Irrigação e Drenagem)-Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba,.

**SIMÕES, M.A.C.**, 2007. Tecnologia como auxiliar na agricultura biológica em estufa. Tese, Universidade de Trás-os-montes e Alto- Douro , Vila Real

**SINGH, A. K.**, 2006. Flower crops: Cultivation and Management. Ed. New India Publishing. 436 pp.

**Syngenta.** Disponível em:

[<http://www.syngenta.com/country/pt/pt/contactos/Pages/Contactos.aspx>](http://www.syngenta.com/country/pt/pt/contactos/Pages/Contactos.aspx)

**SINGH, A.K., MANDHAR, S.C.**, 2001. Performance of exotic cultivars of gerbera (*Gerbera jamesonii*) under low cost naturally ventilated greenhouse environment. Indian Journal of Agricultural Sciences **71**: 244-248.

**SYNGENTA**, 2007/2009. Manejo integrado de cultivos horticolas protegidos. Curso de formação.

- SONNEVELD, C., VOOGT, W.**, 1997. Effects of pH and Mn application on yield and nutrient absorption with rockwool grown gerbera (refereed). *Acta Horticulturae*, Wageningen. **450** :139-147 pp
- SONNEVELD, C.** , 2000. Effects of salinity on substrate grown vegetable sand ornamentals in Greenhouse horticulture. Tese (Doutorado). Wageningen Universiteit.
- SOROA, M. R.**, 2005. Revisao bibliográfica Gerbera jamesonii L. *Bolus Cultivos Tropicales*, **26**:no. 4, 65-75 pp
- SPANOMITSIOS, G. K.; MALOUPA, E. M.; GRAFIADELLIS, M. I.**, 1995. The effect of various environmental factors on yield of greenhouse gerbera plants. *Acta Horticulturae* **408**: 119-127.
- TJIA, B.; MAROUSKY, F.J.; STAMPS, R.H.**, 1987. Response of cut Gerbera flowers to fluoridated water and floral preservative. *HortScience*, Alexandria **22**: n. 5 896-897.
- VERDONCK, O.; PENNINCK, R.; DE BOODT, M.**, 1983. The physical properties of different horticultural substrates. *Acta Horticulture* **150**:155-160, Wageningen
- ZÜIGA, L. G.**, 1991 Cultivo de Gerbera: Convenio CINDE/UNED. Costa Rica. 64 pp