



UNESP

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

1210001179



Avaliações de Cultivares de Gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.), em Campo aberto e em Ambiente Protegido, com Uso de Filmes de Polietileno, de Diferentes Cores, em Cobertura do Solo
Aluna: Alessandra Moreira de Lima
Orientador: Max José de Araújo Faria Júnior

Te.1179

635.9 Lima, Alessandra Moreira de
L732a Avaliações de cultivares de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.),
em campo aberto e em ambiente protegido, com uso de filmes de po-
lietileno, de diferentes cores, em cobertura do solo / Alessandra Mo-
reira de Lima. -- Ilha Solteira, 2000
xxvi, 117p. : il. ; 31cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculda-
de de Engenharia de Ilha Solteira. Área de Concentração : Sistemas
de Produção, 2000

Orientador: Max José de Araújo Faria Júnior

Bibliografia: p.102-114

1. Gladiolo-Cultivo protegido 2. Gladiolo-Cobertura plástica do
solo I. T.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

AVALIAÇÕES DE CULTIVARES DE GLADIÓLO (*Gladiolus grandiflorus* L.), EM CAMPO ABERTO E EM AMBIENTE PROTEGIDO, COM USO DE FILMES DE POLIETILENO, DE DIFERENTES CORES, EM COBERTURA DO SOLO

1210001179



ALESSANDRA MOREIRA DE LIMA

Orientador: Prof. Dr. Max José de Araújo Faria Júnior

Proc. 040/01 - NDD 12/2001

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA <i>14/02/2001</i>	DATA DE TOMBO <i>31/08/01</i>
REGISTRADO POR <i>Bélio</i>	TOMBO <i>1179</i>
AQUISIÇÃO <i>Doacas R\$ 10,00 Auten</i>	CLASSIFICAÇÃO <i>L732a</i>

5010300 - FITEC NIA

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Ilha Solteira, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Área de Concentração: Sistemas de Produção).

ILHA SOLTEIRA - SP

Dezembro - 2000



“Avaliações dos cultivares de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) em campo aberto e em ambiente protegido, com uso de filmes de polietileno, de diferentes cores, em cobertura do solo”

Alessandra Moreira de Lima

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. Dr. Max José de Araújo Faria Júnior
Orientador


Prof. Dr. Jairo Augusto Campos de Araújo


Prof.ª Dr.ª Regina Maria Monteiro de Castilho

**Ilha Solteira – SP
dezembro de 2000**



DADOS CURRICULARES DA AUTORA

ALESSANDRA MOREIRA DE LIMA, filha de Oswaldo de Lima e Lourdes Moreira de Lima, nascida em 3 de outubro de 1974, em Ilha Solteira – SP, é Engenheira Agrônoma formada pela Faculdade de Engenharia – Câmpus de Ilha Solteira – UNESP, em dezembro de 1997. É filiada ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo.



Aos meus queridos pais

OSWALDO (em memória) e **LOURDES**

pelos ensinamentos e dedicação, pelo incentivo e pelo apoio em todos os momentos difíceis da minha vida, pela confiança e principalmente pelo amor, a quem devo tudo que sou hoje. Obrigado por terem me concebido,

Amo vocês,

DEDICO



Ao meu irmão

ALEX

pelo profundo laço de amizade que nos une, pelo incentivo e pelo constante apoio,

e

ao meu noivo

MAURICIO

por toda a paciência, incentivo, dedicação e auxílio durante os momentos mais
atarefados e principalmente pelo companheirismo e amor,

OFEREÇO



Aos meus futuros sogros

HERIVELTO e ELMAS

pelo carinho, amizade, incentivo e dedicação,

MINHA GRATIDÃO



Aos meus professores e amigos

MAX e REGINA

pelo constante incentivo e apoio, pelos ensinamentos e principalmente pela
amizade,

MINHA HOMENAGEM



AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, pela vida, e pela permissão das conquistas conseguidas até agora.

Aos professores Max José de Araújo Faria Junior e Regina Maria Monteiro de Castilho, pela amizade e valiosa orientação e corientação no desenvolvimento do trabalho e pela dedicação.

Aos professores Jairo Augusto Campos de Araújo, Aparecida Conceição Boliani e Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues, pela colaboração, sugestões e pela amizade e incentivo.

Ao professor Marco Eustáquio de Sá e a sua esposa Adelaide, pela amizade e pela concessão da utilização do Laboratório de Sementes, para uso da câmara fria.

À professora Maria Aparecida Anselmo Tarsitano, pelo auxílio na análise econômica do trabalho, e principalmente pela atenção e pela amizade.

À professora Marli de Fátima Stradiotto Papa pelo auxílio na análise fitossanitária do trabalho prático e pela atenção.

À todos os professores da FEIS/UNESP, pelos ensinamentos, acolhida e amizade.

Aos funcionários Osmar Luís Brandini e Ronaldo Cintra Lima, pelo auxílio, incentivo, dedicação e amizade no desenvolvimento do trabalho.

À todos os funcionários de Pomar da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, em especial, ao Auceniro, Edson, Francisco, Sr. Otaciano,



Gilmar, Dorvalino, Nivaldo e José Afonso, pelo auxílio, incentivo e amizade no desenvolvimento do trabalho.

À todos os funcionários da biblioteca, pela atenção, amizade e auxílio durante o Mestrado, em especial ao João Josué Barbosa e a Marta Satiko Suzuki, pela colaboração nas referências bibliográficas e a Sra. Terezinha Alves de Souza, pelo carinho e dedicação.

Aos funcionários do Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural e da Seção de Pós-Graduação, da FEIS/UNESP, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho e pelo Mestrado, e principalmente pelo incentivo e amizade.

Aos meus amigos Rerison Catarino da Hora e Roberto Alexandre Rosseto de Souza, pela amizade, apoio e auxílio em todo o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus amigos da Pós-Graduação em Agronomia, da FEIS/UNESP, em especial, Maria Luiza, Horácio, Cristiane, Geovane, Ananda, Ary, Danielas, Sônia, Ricardo, Edson, Fabiano, Débora e Marta, pela amizade, carinho, apoio e alegrias durante os anos de convivência.

Ao Fabricio Correia de Souza e ao Marcelo Mohalem Valente, pela amizade e pelo auxílio na parte técnica deste trabalho.

À FAPESP, pela concessão da bolsa de estudos.

À todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABELAS	xv
RESUMO.....	xxiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. A cultura do gladiolo e suas exigências climáticas	4
2.2. O microclima em abrigos para o cultivo protegido	5
2.3. O sombreamento para o cultivo protegido	10
2.4. O uso de mulching plástico	12
2.5. Utilização de filmes plásticos no cultivo do gladiolo.....	14
3. MATERIAL E MÉTODO	16
3.1. Caracterização da área experimental	16
3.2. Caracterização do experimento	17
3.2.1. Primeira ensaio.....	17
3.2.2. Segundo ensaio.....	18
3.2.3. Descrição das cultivares utilizadas	19
3.3. Instalação e condução do experimento.....	22
3.4. Avaliações realizadas	25
3.4.1. Avaliações de microclima	25
3.4.2. Medidas de crescimento e características agronômicas	27
3.4.3. Análise econômica.....	28

4. RESULTADO E DISCUSSÃO	31
4.1. Resultados das avaliações microclimáticas	31
4.1.1. Densidade de fluxo de radiação solar.....	31
4.1.2. Temperatura do ar	38
4.1.3. Variáveis psicrométricas.....	41
4.1.4. Temperatura do solo.....	47
4.2. Resultados das avaliações de crescimento e características agronômicas	54
4.2.1. Primeiro ensaio.....	54
4.2.1.1. Taxa média de bulbos germinados, comprimento médio de planta e diâmetro médio da base de planta.....	54
4.2.1.2. Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, comprimento médio final da espiguetas florais, número médio de botões florais e número médio de flores	59
4.2.1.3. Número médio de botões florais + flores.....	62
4.2.1.4. Avaliação comercial da produção	64
4.2.2. Segundo ensaio.....	66
4.2.2.1. Taxa média de bulbos germinados, comprimento médio de planta, diâmetro médio da base de planta e área foliar média	66



4.2.2.2. Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, comprimento médio final da espiguetas florais, número médio de botões florais e número médio de flores	74
4.2.2.3. Número médio de botões florais + flores.....	80
4.2.2.4. Avaliação comercial da produção	85
4.3. Resultados da análise econômica.....	88
4.3.1. Primeiro ensaio.....	88
4.3.2. Segundo ensaio.....	93
5. CONCLUSÕES	100
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ABSTRACT	115



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista das flores de gladiolo, cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 2000	20
Figura 2 - Vista das flores de gladiolo, cultivar Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	21
Figura 3 - Vista geral do tutoramento das plantas de gladiolo. Ilha Solteira (SP), 2000	24
Figura 4 - Detalhes do tutoramento das plantas de gladiolo. Ilha Solteira (SP), 2000	24
Figura 5 - Radiação global ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}$) em estufa com sombreamento de 18%, estufa sem sombreamento e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).....	32
Figura 6 - Transmitância em estufa com sombreamento de 18% e estufa sem sombreamento, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP)	33
Figura 7 - Radiação global ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}$) em estufa com sombreamento de 18%, estufa sem sombreamento e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).....	34
Figura 8 - Transmitância em estufa com sombreamento de 18% e estufa sem sombreamento, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP)	35



- Figura 9 - Estimativas dos totais diários de radiação global em estufa com sombreamento de 18% (Y1) e em estufa sem sombreamento (Y2), em função do total diário de radiação global em campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP)36
- Figura 10 - Estimativas dos totais diários de radiação global em estufa com sombreamento de 18% (Y1) e em estufa sem sombreamento (Y2), em função do total diário de radiação global em campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP)37
- Figura 11 - Variação diária das temperaturas (Temp.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP)39
- Figura 12 - Variação diária das temperaturas (Temp.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP)40
- Figura 13 - Variação diária das umidades relativas (U.R.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP)43

- Figura 14 - Valores médios, máximos e mínimos diários de déficit de saturação de vapor d'água (D.S.), em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP)44
- Figura 15 - Variação diária das umidades relativas (U.R.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP)45
- Figura 16 - Valores médios, máximos e mínimos diários de déficit de saturação de vapor d'água (D.S.), em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP)46



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das análises químicas do solo, da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. Ilha Solteira (SP), agosto de 1999	17
Tabela 2 - Resultados das análises químicas do solo, da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. Ilha Solteira (SP), fevereiro de 2000	17
Tabela 3 - Esquema de análise de variância proposto para o primeiro ensaio.....	18
Tabela 4 - Esquema de análise de variância proposto para o segundo ensaio.....	19
Tabela 5 - Temperatura média do ar, densidade de fluxo de radiação, insolação, vento e precipitação nos dias 19 e 27/10/1999, 12/04/2000 e 02/06/2000, em Ilha Solteira (SP).....	26
Tabela 6 - Classificação das espiguetas de gladiolo, de acordo com o seu comprimento e número de botões florais, pelo sistema de classificação da Cooperativa Agropecuária "Holambra"	28
Tabela 7 - Médias da temperatura do solo a 6 cm de profundidade, obtidas nos dias 19/10 e 27/10/99, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 1999	48



Tabela 8 - Médias de temperatura do solo, a 6 cm de profundidade, obtidas no dia 19/10/99, para a cultivar Red Beauty, cultivada sob três diferentes tipos de ambiente e quatro diferentes condições de cobertura do solo, em Ilha Solteira (SP)	49
Tabela 9 - Médias da temperatura do solo a 12 cm de profundidade, obtidas nos dias 19/10 e 27/10/99, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 1999	50
Tabela 10 - Médias de temperatura do solo, a 12 cm de profundidade, obtidas no dia 19/10/99, para a cultivar Red Beauty, cultivada sob três diferentes tipos de ambiente e quatro diferentes condições de cobertura do solo, em Ilha Solteira (SP)	51
Tabela 11 - Médias da temperatura do solo a 6 cm de profundidade, obtidas nos dias 12/04 e 02/06/2000, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 2000	52
Tabela 12 - Médias da temperatura do solo a 12 cm de profundidade, obtidas nos dias 12/04 e 02/06/2000, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 2000	53



Tabela 13 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média (%) de bulbos germinados, aos 7 dias após o plantio; comprimento médio de plantas; diâmetro médio da base de plantas e de suas respectivas taxas de crescimento absoluto, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	55
Tabela 14 – Taxa média de bulbos germinados/parcela para a cultivar Red Beauty, aos 7 dias após o plantio. Ilha Solteira (SP), 1999	56
Tabela 15 - Comprimento médio de plantas (cm), aos 20 e aos 63 dias após o plantio e taxa média de crescimento absoluto, referente ao comprimento de plantas, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	57
Tabela 16 - Diâmetro médio da base de plantas (cm), aos 20 e aos 63 dias após o plantio e taxa média de crescimento absoluto referente ao diâmetro médio da base de plantas, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	58



Tabela 17 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média (%) de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 56 dias após o plantio; para o comprimento médio final da espiguetas florais; para o número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio e para o número médio de flores, aos 69 dias após o plantio, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	60
Tabela 18 - Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 56 dias após o plantio; comprimento médio final da espiguetas florais (cm); número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio; e número médio de flores, aos 69 dias após o plantio, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	61
Tabela 19 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para número médio de (botões florais + flores), aos 56, 63, 69 e 75 dias após o plantio, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	63
Tabela 20 - Número médio de botões florais + flores por planta, aos 56, 63, 69 e 75 dias após o plantio, para cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	64
Tabela 21 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a percentagem média de espiguetas, por classificação, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	65



Tabela 22 - Distribuição das espiguetas colhidas, por classificação, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999	66
Tabela 23 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média (%) de bulbos germinados, aos 14 dias após o plantio; comprimento médio de plantas; diâmetro médio da base de plantas e de suas respectivas taxas médias de crescimento absoluto, e área foliar média de planta, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	67
Tabela 24 - Taxa média (%) de bulbos germinados/parcela, aos 14 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes e quatro diferentes condições de cobertura do solo. Ilha Solteira (SP), 2000	68
Tabela 25 – Comprimento médio de plantas (cm) aos 30 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes e quatro diferentes condições de cobertura do solo. Ilha Solteira (SP), 2000	69
Tabela 26 - Comprimento médio de plantas (cm) aos 58 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas sob três diferentes tipos de ambiente. Ilha Solteira (SP), 2000	70



Tabela 27 – Taxa média de crescimento absoluto (cm/dia), para comprimento médio das plantas, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas sob três diferentes tipos de ambiente e quatro diferentes condições de cobertura do solo. Ilha Solteira (SP), 2000	71
Tabela 28 - Diâmetro médio da base das plantas (cm), aos 30 e aos 58 dias após o plantio e taxa média de crescimento absoluto (cm/dia) referente ao diâmetro médio das plantas, das cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes . Ilha Solteira (SP), 2000	73
Tabela 29 - Área foliar média das plantas (cm ²), aos 120 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes. Ilha Solteira (SP), 2000	74
Tabela 30 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio; para o comprimento médio final da espiguetas florais; para o número médio de botões florais/espiguetas, aos 71 dias após o plantio e para o número médio de flores/espiguetas, aos 78 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	75



Tabela 31 - Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio; comprimento médio final da espiguetas florais (cm) e número médio de flores, aos 78 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	76
Tabela 32 - Taxa média (%) de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	77
Tabela 33 - Comprimento médio final da espiguetas florais (cm), para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	78
Tabela 34 - Número médio de botões florais, aos 71 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	79
Tabela 35 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para número médio de (botões florais + flores) por espiguetas, aos 65, 71, 78 e 86 dias após o plantio, das cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	81
Tabela 36 - Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 65 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	82
Tabela 37 - Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 71 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	83



Tabela 38 - Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 78 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	84
Tabela 39 - Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 86 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	85
Tabela 40 - Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a percentagem média de espiguetas, por classificação, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000	86
Tabela 41 - Percentagem média de espiguetas, por classificação, das plantas úteis da parcela, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.....	87
Tabela 42 - Coeficientes técnicos e custos unitários e totais, relativos às operações realizadas, materiais empregados e depreciação, utilizados para a composição das planilhas de estimativa de custo de produção de gladiolo, cv Red Beauty, dos tratamentos estudados (área de 94 m ² e 1152 plantas por ambiente) em novembro de 1999. Ilha Solteira – SP	90
Tabela 43 - Indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade da cultivar de gladiolo Red Beauty, em Ilha Solteira – SP (espaçamento 10x30 cm, 1152 plantas por ambiente), na área de 94 m ² , em novembro de 1999	92



Tabela 44 - Coeficientes técnicos e custos unitários e totais, relativos às operações realizadas, materiais empregados e depreciação, utilizados para a composição das planilhas de estimativa de custo de produção de gladiolo, cv Red Beauty e cv. Traderhorn, dos tratamentos estudados (área de 94 m ² e 1632 plantas por ambiente) em maio de 2000. Ilha Solteira – SP.....	96
Tabela 45 - Indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade da cultivar de gladiolo Red Beauty, em Ilha Solteira – SP (espaçamento 10x30 cm, 1632 plantas por ambiente), na área de 94 m ² , em maio de 2000	98
Tabela 46 - Indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade da cultivar de gladiolo Traderhorn, em Ilha Solteira – SP (espaçamento 10x30 cm, 1632 plantas por ambiente), na área de 94 m ² , em maio de 2000	99



RESUMO

Foram conduzidos dois ensaios, um com o plantio realizado no início do mês de setembro de 1999 e o outro, com o plantio realizado no início do mês de abril de 2000, na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia-UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, Ilha Solteira - SP ($20^{\circ}25' S$, $51^{\circ}21' WGR$, 330 m), com o objetivo de estudar o comportamento da cultura de gladiolo, em cultivo protegido com diferentes níveis de sombreamento e sob condição de campo aberto, com uso de filmes plásticos como cobertura do solo.

Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso, com o esquema de análise de variância para grupo de experimentos, modelo fixo, estudando-se o comportamento da cultivar de gladiolo Red Beauty, no primeiro ensaio, e das cultivares Red Beauty e Traderhorn, no segundo, cultivadas com três tipos de cobertura plástica do solo (filme de polietileno vermelho, preto e branco) e em solo nu, conduzidas sob duas condições de ambiente protegido (estufa arco coberta com filme de polietileno transparente de 75 μm de espessura; estufa arco coberta com o mesmo filme de polietileno + tela de sombreamento a 18%) e em condições de

campo aberto. Cada tratamento contou com quatro repetições por ambiente, com 10 e 15 plantas úteis por parcela, respectivamente, primeiro e segundo ensaios.

Foram realizadas: a) *avaliações de microclima*, obtendo-se a densidade de fluxo da radiação global, temperatura e umidade relativa de ar, em cada um dos ambientes estudados, ao longo do primeiro e segundo ensaios, bem como estimado o déficit de saturação de vapor d'água, e medida temperatura do solo, em cada parcela, a 6 e 12 cm de profundidade, em dias típicos de céu claro; b) *avaliações de crescimento e de características agronômicas*, obtendo-se em ambos os ensaios, a taxa média de germinação de bulbos; comprimento médio da planta; diâmetro médio da base da planta; taxa média de crescimento absoluto; área foliar média das plantas (apenas no segundo ensaio); comprimento médio da espiguetas; taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas; número médio de botões florais e de flores por espiguetas; evolução percentual do florescimento e a avaliação da classificação comercial da produção; e c) *análise econômica*, calculando-se, para cada época de cultivo, os investimentos realizados, os custos de produção e a rentabilidade da cultura do gladiolo, de cada tratamento utilizado.

Verificou-se que, para ambos os ensaios, o ambiente protegido reduziu, em relação ao campo aberto, a densidade de fluxo de radiação solar e a temperatura do solo, sem alterar a temperatura e a umidade do ar e o déficit de saturação, possivelmente, em virtude das altas taxas de ventilação dos abrigos. Ainda, o mulch plástico branco reduziu significativamente as temperaturas do solo, a 6 e a 12 cm de profundidade.

O cultivo em ambiente protegido incrementou, em ambos os ensaios, a taxa média de bulbos germinados, o crescimento das plantas, e promoveu a antecipação do florescimento e a melhoria na qualidade do produto, medida pela

taxa média de espiguetas florais emitidas, comprimento médio final da espiguetas, e pelo número médio de botões e flores por espiguetas, enquanto a cobertura plástica do solo influenciou, também, de maneira expressiva, (principalmente, no segundo ensaio) a taxa média de germinação dos bulbos, o crescimento das plantas, a antecipação do florescimento e a qualidade do produto. Ainda, com referência à segunda época de plantio, observou-se que 'Red Beauty' se destacou de 'Traderhorn', em todas as características estudadas, exceto no comprimento de plantas.

No que se refere à viabilidade econômica dos tratamentos estudados, constatou-se que a produção de gladiolo, visando a época de Finados (primeiro ensaio) foi rentável, com a maior taxa de retorno para a condição de cultivo em campo aberto, sem a utilização do mulch plástico, porém, para a segunda época de plantio (produção com vistas ao Dia das Mães), nenhum tratamento se mostrou economicamente viável, com taxas de retorno negativas ou próximas de zero.



1. INTRODUÇÃO

A floricultura no Brasil, é uma atividade agrícola de importância econômica que vem se destacando há pouco mais de 20 anos, ocupando uma área de 4.500 hectares e movimentando, anualmente, um bilhão de dólares, com perspectiva de crescimento anual de 20% (Arruda et al., 1996). Da produção nacional, apenas cerca de 2 a 5% destinam-se à exportação, sendo que entre os produtos exportados, destaca-se o gladiolo (Kämpf, 1997).

O Estado de São Paulo é o principal centro produtor do país, responsável por 70% da produção nacional de flores e de plantas ornamentais, gerando 28,5 mil empregos diretos. A produção é desenvolvida em pequenas propriedades, cerca de 1.500, com área média cultivada de 2,5 hectares, com característica marcante de produção familiar. Do total da área cultivada, 65% é de cultivo em céu aberto, 3% de cultivo sob telado e 32% sob estufa, sendo que o gladiolo ocupa 12% da área, entre aquelas conduzidas em campo aberto (Arruda et al., 1996; Nogueira, 1998).



A comercialização de gladiolo, na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), em 1994, totalizou 430.689 maços e se destacou dentre os dez produtos mais vendidos no sistema de comercialização Veiling Holambra, nos últimos cinco anos (Ibraflor, 1997).

A larga distribuição geográfica desta planta, na região de origem, e mesmo a das principais regiões produtoras no País (Petrópolis e Campo Grande, no Estado do Rio de Janeiro, e Gravatá, Bonito e Garanhuns, em Pernambuco), revelam uma ampla adaptação a condições climáticas distintas.

O uso do plástico, dentre as novas tecnologias disponíveis, vem tendo grande impulso, destacando-se seu emprego para cultivo protegido em estufas e como cobertura do solo (mulching), com um consumo anual de filmes de polietileno, respectivamente, de 140 e 664 t, de acordo com Müller (1993).

Segundo Arruda et al. (1994), o cultivo de flores em ambientes protegidos é uma atividade que se encontra em franca expansão no Brasil, sendo que a finalidade dessas estruturas é a proteção contra alguns excessos climáticos, tendo como principal vantagem, a produção nos períodos de entressafra, permitindo maior regularização da oferta e melhor qualidade dos produtos. Além disso, os cultivos protegidos representam, hoje, o ramo da atividade agrícola que mais recursos tem investido para a produção e a geração de empregos permanentes.

O uso de mulching com filme plástico não tem sido adotado na região de Ilha Solteira, pela quase absoluta carência de resultados de pesquisa sobre a viabilidade no seu emprego, embora se trate de técnica simples, que apresenta inúmeras vantagens, entre elas, a redução da lixiviação de fertilizantes e da amplitude térmica do solo, obtenção de produtos mais limpos, controle de plantas daninhas e de pragas e doenças, precocidade e aumento de produção, e que vem



sendo utilizada com grande sucesso em outras regiões do país, como relatado por Salvetti (1983) Bowen & Kratky (1987), Semedo (1988), Robledo de Pedro & Martin Vicente (1988), Serrano Cermeño (1990), Sganzerla (1990) e Lamont Junior (1993).

O cultivo de flores, praticamente, sem exploração econômica no oeste paulista, pode ser uma opção interessante, principalmente, para os pequenos produtores da região, com possibilidade de elevação do nível de renda e do nível de empregos no campo, por tratar-se de cultura intensiva, de ciclo curto e com grande demanda de mão-de-obra.

Em vista do exposto, desenvolveu-se o presente trabalho buscando inovações tecnológicas para a pequena propriedade, que permitam um perfil empresarial da produção e que possam trazer contribuições aos produtores da região dos grandes lagos, onde se situa Ilha Solteira, que se caracteriza por um grande número de pequenas propriedades, resultado dos assentamentos da CESP, além do tipo de ocupação realizado em boa parcela desta região.

Deste modo, o presente trabalho teve por finalidade: a) estudar o comportamento de cultivares de gladiolo, em diferentes épocas de plantio, em cultivo protegido e sob condição de campo aberto; b) avaliar a eficiência de filmes plásticos, de diferentes cores, como cobertura do solo para gladiolo; c) obter informações sobre o efeito do sombreamento sobre o desenvolvimento da cultura de gladiolo e sobre o microclima das estufas; d) analisar a viabilidade econômica da cultura, diante das diferentes situações de cultivo estudadas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. A cultura do gladiolo e suas exigências climáticas

O gladiolo, conhecido como palma-de-santa-rita e palma-holandesa, é uma planta pertencente a família Iridaceae, gênero *Gladiolus*, originária de clima tropical, sendo que das 150 espécies existentes, 100 são nativas da África do Sul e Equatorial. Tornou-se uma cultura de grande importância, com a expansão do comércio de flores no Brasil, devido a seu ciclo curto, fácil cultivo, baixo custo de implantação e rápido retorno, e ainda, por prestar-se a produção comercial de flores de corte e de bulbos para o consumo interno e exportação (Barbosa & Lopes, 1994).

Tem-se que as temperaturas adequadas para o crescimento do gladiolo situam-se entre 10 e 25°C, sendo que, segundo Tamberg & Chirva (1978), cultivares precoces requerem uma soma de temperatura de 1500 a 1700° C e as tardias, 2000 a 2500°C.

Altas temperaturas, no início do crescimento, reduzem a taxa de florescimento de gladiolo, como relatado por Buschman & Groen (1989), porém,

temperaturas baixas (12°C durante o dia e 2°C à noite), associadas à baixa luminosidade, também, apresentam o mesmo efeito, principalmente se ocorrerem no estágio de 6 folhas (Imanishi & Imae, 1990). Trata-se, também, de uma planta muito sensível à geada, como alertado por Barbosa & Lopes (1994).

Além da temperatura, outro fator muito importante é a luz, pois o gladiolo é uma planta de plena insolação, não respondendo a fotoperíodo para a indução floral. Porém, em dias mais longos, maior será o seu crescimento e desenvolvimento (Barbosa & Lopes, 1994), obtendo-se maior elongação da espiguetas, maior produção de espiguetas comerciais, maior número de flores por espiguetas e melhor qualidade da flor (Shillo et al., 1981; Talia et al., 1988; Zhang & Gao, 1992). Contudo, dias longos podem levar a um atraso no florescimento, conforme mencionado por Shillo & Halevy (1981) e McKay et al. (1981).

Em relação a intensidade de luz, os cultivares de gladiolo possuem respostas variáveis (Talia et al., 1988), sendo que, geralmente, são mais sensíveis a baixa intensidade luminosa no estágio de 4 a 5 folhas, resultando na redução da taxa de florescimento e no número de flores por espiguetas (Imanishi & Imae, 1990).

Quanto a necessidade de água, para o gladiolo deve-se manter um bom teor de umidade, em que a frequência de irrigação vai depender das condições locais de cultivo (Barbosa & Lopes, 1994).

2.2. O microclima em abrigos para cultivo protegido

A utilização de estruturas cobertas com filme plástico, para cultivo protegido, tem possibilitado a obtenção de rendimentos muito superiores àqueles verificados em campo aberto, para a maioria dos produtos hortícolas, bem como tem

reduzido, de forma marcante, os riscos de produção no período de entressafra ou, mesmo, em locais considerados inadequados para o cultivo convencional. Isto resulta da proteção física oferecida às plantas, mas sobretudo às alterações microclimáticas obtidas com a utilização do filme plástico como cobertura.

Entre as alterações sensíveis, encontra-se a redução na disponibilidade de radiação, em comparação ao verificado em campo aberto. O fluxo de radiação no interior das estufas depende de uma série de fatores físicos e temporais, tais como o dia do ano, a hora do dia e a latitude do local (fatores relacionados à posição relativa do sol, que determinam o ângulo de incidência dos raios), como discutido por Kozai (1977), Kozai & Kimura (1977), Kurata (1990), Serrano Cermeño (1990), Serrano Cermeño (1994), Hanan (1998) e Martins et al. (1999); condições meteorológicas locais (predominância de radiação solar difusa ou direta), conforme Giacomelli & Roberts (1993), e propriedades do material de cobertura, de acordo com Duncan & Walker (1975), Godbey et al. (1979), Dubois (1980), Nijskens et al. (1985), Robledo de Pedro & Martin Vicente (1988), Burek et al. (1989), Giacomelli & Roberts (1993), Bliska Junior & Honório (1994), Hanan (1998) e Martins et al. (1999), bem como de fatores determinados pela arquitetura do abrigo (ângulo e formato da cobertura, relação entre o comprimento e a largura da estufa) e sua orientação (Semedo, 1988; Giacomelli & Roberts, 1993, Serrano Cermeño, 1994 e Hanan, 1998).

Assim é que Giacomelli et al. (1988), estudando a relação entre a transmissão da radiação solar total (285 a 2800 nm) e a transmissão da radiação fotossinteticamente ativa (400 a 700 nm), em uma estufa tipo arco geminada, coberta com filme duplo de polietileno, observaram que a transmitância foi de 67,4% para a radiação total e de 67,1% para a RFA.

Farias et al. (1993b) verificaram que, em média, 83% da radiação global observada externamente, ao redor das 12 h, chegou ao interior de uma estufa capela, cujo teto apresentava inclinação de 15° , no período de 10 a 21 de novembro de 1989, no Município de Capão do Leão (RS) e constataram, ainda, que a transmissividade variou entre 65 e 90% e que, em dia de céu limpo, em média, 45% da radiação global interna correspondeu à radiação difusa, ao passo que, externamente, este valor foi de 24%, o que denotou o efeito dispersante da cobertura plástica.

Por sua vez, Camacho et al. (1995) observaram que, no período de 1/11/92 a 30/11/93, a transmissividade à radiação solar global foi, em média, de 78%, variando de 65 a 89%, em uma estufa tipo túnel alto, também, no Município de Capão do Leão (RS). Verificaram, ainda, que durante o dia, a maior transmissividade da cobertura ocorreu nas horas próximas do meio-dia, e que a fração difusa da radiação solar foi maior no interior da estufa.

Trabalhos de Castilla et al. (1990), López-Gálvez et al. (1991) e Castilla & López-Gálvez (1994), investigando os efeitos de diferentes modelos de estufas (teto plano, teto assimétrico e teto simétrico geminado) sobre parâmetros meteorológicos, na Espanha, mostraram que a arquitetura interferiu significativamente na quantidade de radiação que alcançou as plantas, bem como nas temperaturas observadas no interior dos abrigos, sendo estas, ainda, bastante influenciadas pelas condições de ventilação.

De modo geral, como reportado por Martins et al. (1999), para as condições brasileiras, ocorre uma redução de 5 a 35% na disponibilidade de radiação no interior dos abrigos, em comparação ao campo aberto, dependendo da região, do tipo de material da cobertura e ângulo de elevação do sol. Estes autores alertam que estas atenuações na radiação incidente podem ser relevantes,



principalmente, no inverno e em altas latitudes, e que é importante garantir o limite trófico das distintas espécies, e assim a produção de assimilados necessários para manter a cultura, ou seja, uma energia radiante disponível de aproximadamente $8,4 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$.

Também, as variáveis psicrométricas e a temperatura do ar, observadas internamente nos abrigos, podem sofrer modificações. De acordo com Bowen & Kratky (1982), a principal razão para se utilizar estufas em regiões tropicais, é a distribuição da chuva e a temperatura, sendo que em muitas regiões tropicais as estufas seriam melhor denominadas de "guarda-chuva", uma vez que sua principal função seria a proteção contra as precipitações pluviométricas, que dificultam os cultivos hortícolas. Entretanto, em dias quentes, de muito sol, as temperaturas no interior das estufas podem ultrapassar, facilmente, 35°C , problema que se agrava em locais com baixa altitude.

De acordo com Kittas et al. (1987), os fatores determinantes da temperatura interna diurna, em estufas, são a radiação solar, a velocidade do vento exterior e a inércia da cobertura. Ainda, conforme Alpi & Tognoni (1991), as variações de temperatura, verificadas no interior das estufas, notadamente, no sentido vertical, são causa direta dos fenômenos de transmissão de calor por irradiação, condução e, principalmente, convecção. Deste modo, ocorre um gradiente de temperatura, no interior da estufa, variando de um mínimo, nas proximidades do solo, até um máximo, junto ao teto.

Herter & Reisser Jr. (1987), estudando o microclima em estufas capela, observaram que a variação de temperatura noturna apresentou valores muito próximos, interna e externamente, com pequena diferença ($0,1\text{-}0,8^\circ\text{C}$) favorável ao interior. Observaram, ainda, que grandes diferenças foram obtidas a favor das

temperaturas máximas no interior da estufa. Para o perfil horizontal de temperatura, verificaram valores decrescentes da parte central para as laterais, enquanto no perfil vertical, os menores valores foram observados próximos ao solo, resultados semelhantes aos relatados por Faria Junior et al. (1997).

Martins (1992), que trabalhou com uma estufa capela, durante o verão, em Jaboticabal (SP), verificou que os maiores valores de temperatura máxima do ar foram obtidos no ambiente protegido, porém, houve pequeno efeito da cobertura plástica sobre a temperatura mínima e umidade relativa do ar, resultados similares aos obtidos por Farias et al. (1993a), que monitorando variáveis climáticas em uma estufa de mesmo modelo, no Município de Capão do Leão (RS), constatou que o maior efeito da cobertura plástica ocorreu sobre as temperaturas máximas, enquanto os valores médios internos e externos, de temperatura mínima, foram muito semelhantes. Com relação à umidade relativa, foram detectadas as maiores médias das máximas e as menores médias das mínimas, no interior da estufa.

Reis & Carrijo (1996) monitoraram a temperatura interna de uma estufa tipo arco, coberta com filme de polietileno e fechada nas laterais até 1 m de altura, durante a primavera-verão, em Brasília (DF) e verificaram que, das 20 h de um dia até as 15 h do dia seguinte, a temperatura a céu aberto foi maior que na estufa, o que pode ser explicado, segundo os autores, pela redução na quantidade de radiação solar no interior do abrigo, causada pelo plástico, e pelo resfriamento causado pelo transporte de calor para as áreas externas, pela ação dos ventos advectivos. Entre 15 h e 20 h de um mesmo dia, a temperatura interna da estufa foi superior à externa, devido à transformação da radiação solar em calor e acumulação de energia, e à redução da velocidade dos ventos advectivos.

Faria Junior (1994), avaliando as condições ambientais nos modelos de estufa arco e capela, comparadas àquelas de campo aberto, em Ilha Solteira (SP), no período de julho a outubro, em 1991 e 1992, verificou que as estufas apresentaram valores mais elevados de temperatura máxima, umidade absoluta e déficit de saturação de vapor que aqueles obtidos em campo aberto, respostas semelhantes às obtidas por Faria Junior (1997), em experimento conduzido em Jaboticabal (SP).

2.3. O sombreamento para o cultivo protegido

De acordo com Negrin (1989), as telas plásticas para sombreamento tem por finalidade a proteção de culturas, através do equilíbrio de aeração, luminosidade e umidade, através da atenuação dos efeitos negativos da insolação, ventos e chuvas excessivos, mantendo condições ideais de temperatura e sombra.

O sombreamento pode ser obtido com o uso de telas plásticas, aplicadas tanto internamente, sobre os cultivos (Robledo de Pedro & Martin Vicente, 1988), como externamente ao abrigo. Para Alpi & Tognoni (1991), o primeiro método não é muito recomendável, uma vez que não impede a penetração das radiações caloríficas (vermelhas e infra-vermelhas), que promovem a elevação de temperatura, justamente o que se deseja evitar.

Willits (1991) estudando o sombreamento em estufas, com a utilização de telas plásticas negras, plástico pintado de branco e mantas têxteis brancas com diferentes texturas, verificou que as primeiras promoveram sombreamento ineficiente, uma vez que absorvem grandes quantidades de energia solar, a qual não é facilmente refletida. Os melhores materiais para sombreamento foram as mantas têxteis brancas.

Montero et al. (1994) verificaram que o sombreamento foi bastante efetivo na redução da temperatura de estufas mal ventiladas, porém, quando associado a outra fonte de resfriamento (altas taxas de ventilação, nebulização), apresentou pouco efeito sobre a temperatura do ar dos abrigos, resultados contrários aos verificados por Tomalty (1990), que constatou que o uso simultâneo da nebulização e do sombreamento com o plantio de cultivares tolerantes ao calor, aumentou a eficiência das estufas para algumas culturas, em locais com altas temperaturas.

Porém, a determinação do correto nível de sombreamento é de extrema importância, para que não ocorram prejuízos ao desenvolvimento das culturas. Mills et al. (1990) observaram que as maiores temperaturas foram obtidas em um túnel alto de polietileno, seguido do campo aberto, abrigo com tela de sombreamento a 15%, e abrigo com tela de sombreamento à 40%, isto por que os dois últimos reduziram o aporte de radiação e permitiram a livre movimentação horizontal e vertical de ar. Contudo, os autores concluíram que o sombreamento de 40% foi excessivo, tendo sido prejudicial ao desenvolvimento das plantas cultivadas nos abrigos.

Faria Junior et al. (2000), estudando diferentes níveis de sombreamento (0, 18% e 30%) em estufas cobertas com filme de polietileno, em Ilha Solteira (SP), verificaram que o uso das telas de sombreamento, embora tenha permitido alguma redução na temperatura máxima do ar nos abrigos, não foi suficiente para promover um gradiente de temperatura maior entre os três níveis de sombreamento estudados, provavelmente, em função das condições favoráveis de ventilação natural das estufas, enquanto, no que se refere às mínimas, não houve qualquer diferença entre os ambientes. Constataram, ainda, que o uso de

sombreamento foi prejudicial à cultura, no período do ano de menor disponibilidade de luz.

Souza (1999) e Souza et al. (2000) verificaram que a utilização de telas de sombreamento (18% e 30%), no cultivo em estufas cobertas com filme de polietileno, na região de Ilha Solteira (SP), não alterou de modo efetivo a temperatura e umidade relativa do ar, sendo que o aumento no nível de sombreamento implicou em redução na produtividade das culturas estudadas, resultados semelhantes aos observados por Toledo et al. (2000), no que se refere ao comportamento das variáveis climáticas estudadas, em cada ambiente.

2.4. O uso de mulching plástico

Segundo Martins et al. (1999), a técnica de cobertura do solo com filmes plásticos é responsável por dois terços da área agrícola mundial sob plástico e metade da área agrícola, também, sob plástico da Europa, em virtude das suas vantagens.

No Brasil, a quase totalidade de filmes plásticos, utilizados como mulching, é constituída de polietileno de baixa densidade, na coloração preta. Entretanto, tem se verificado que o material e, em especial, a cor do *mülch* determinam seu comportamento energético-radiante, apresentando grande influência sobre a temperatura do solo e sobre o microclima formado para a cultura, interferindo na fotobiologia das plantas, com efeitos na fenologia, qualidade e produção de certas culturas.

Os efeitos da cobertura plástica do solo dependem das propriedades dos diferentes tipos de filmes plásticos. Os filmes transparentes, em geral, apresentam

elevada transmitância e baixa absorção de calor em comparação com os filmes pretos. Se, por um lado, incrementam a entrada de calor no solo, por outro, favorecem o desenvolvimento de plantas daninhas. Os filmes pretos apresentam transmitância quase nula e maior absorção de calor, assim como um maior efeito no rendimento e na precocidade das culturas e, podem ser utilizados no controle de plantas daninhas (Martins et al, 1999).

Assim, Liakatas et al. (1986), verificaram que filmes pretos ou refletivos podem reduzir a amplitude térmica do solo, ao contrário de filmes transparentes, que tiveram as maiores temperaturas e amplitudes térmicas do solo, por permitirem um maior ganho de energia que os filmes opacos.

Ainda, no que se refere à relação entre balanço de radiação e temperatura do solo, trabalho desenvolvido por Ham et al. (1993) mostrou que as maiores temperaturas do solo ocorreram sob filmes com grande absorção de radiação de ondas curtas, como o plástico preto, ou sob filmes com grande capacidade de transmissão de radiação de ondas curtas, aliada à baixa transmitância de radiação de ondas longas do solo.

Decoteau et al. (1990) verificaram que as cores mais escuras (preto e vermelho) refletem menos luz total e mais luz vermelho-distante (FR), em relação ao vermelho (R), e as temperaturas do solo, registradas à tarde e à noite, são maiores que aquelas anotadas sob os filmes de cores mais claras (branco e amarelo).

Hatt et al. (1994) observaram que o filme negro apresentou a maior absorção e a menor reflexão na faixa da radiação fotossinteticamente ativa (RFA, 400-700 nm), enquanto o de coloração branca mostrou a maior reflexão na faixa da RFA e do azul (400-500 nm). Filmes com superfície refletiva apresentaram maior reflexão na faixa do vermelho/vermelho-distante, e o filme transparente apresentou a maior

transmissão da RFA e na faixa do azul. Quanto à temperatura do solo, os maiores valores foram registrados sob o plástico vermelho e sob o preto, e os menores valores sob o filme branco.

Streck et al. (1997) compararam diversos filmes opacos: preto, branco, azul, verde, amarelo e vermelho, em cobertura do solo, e concluíram que as temperaturas máximas do solo e do ar foram maiores com os plásticos preto, azul e vermelho.

De acordo com observações feitas por Castellane et al. (1992) e Castellane et al. (1993), o uso do mulching com filme de polietileno preto conduziu a maiores temperaturas do solo e menores taxas de lixiviação de K, Ca e Mg, que sob condições de solo nu. Ainda, segundo Faria Junior et al. (1994) e Castellane (1995), a cobertura do solo com filme de polietileno colorido diminuiu a incidência de plantas com viroses, e permitiu um incremento na produtividade das culturas estudadas.

A combinação da utilização de cobertura plástica do solo com o cultivo em estufas parece potencializar os efeitos positivos que cada uma destas técnicas pode apresentar isoladamente, como observado, em trabalhos conduzidos, com diferentes culturas, por Araújo et al. (1991), Faria Junior (1997) e Faria Junior & Araújo (1997), que obtiveram resultados significativamente positivos com a associação destas técnicas de cultivo, na região de Jaboticabal (SP).

2.5. Utilização de filmes plásticos no cultivo do gladiolo

No que se refere ao cultivo de gladiolo em ambiente protegido, Dadlani et al. (1990) observaram que, para as plantas conduzidas em estufa, adiantou-se a emergência da espiguetta em 13%; a altura das plantas foi 19% maior; o comprimento



da espiguetta foi incrementado em 19%; o número de flores abertas em dado tempo foi 26% mais elevado; o tamanho da flor foi 6% maior; a longevidade das flores na espiguetta aumentou em 30% e o peso do bulbo foi 21% superior, em relação às plantas cultivadas ao ar livre.

Este efeito positivo do cultivo de gladiolo em ambiente protegido, também, foi evidenciado em trabalho de Hong & Goo (1991), onde constataram que bulbos plantados em estufa, brotaram mais rapidamente, adiantando a produção de espiguetta e flores, resultando, ainda, em um maior número de flores por espiguetta.

Estudos sobre a aplicação de cobertura plástica do solo, para cultivo de gladiolos, de acordo com Bondt (1982), revelaram que o uso do mulch plástico permitiu a antecipação da colheita, e que o uso de filme refletivo, conforme Huh et al. (1996), aumentou a taxa de florescimento e melhorou a qualidade das flores (comprimento da espiguetta e número de flores).



3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Caracterização da área experimental

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia-UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, com latitude 20°25'S, longitude 51°21' WGR e altitude de 330 m, no Município de Ilha Solteira - SP.

O clima caracteriza-se como subúmido, com pouca deficiência hídrica, megatérmico e com calor bem distribuído durante o ano, com estiagem no inverno, média anual de temperatura em torno de 24,1 °C e precipitação média anual de 1400 mm.

O solo do local foi classificado como Podzólico Vermelho Escuro, Tb, Eutrófico, Abrúptico, A Chernozêmico, Textura Média/Argilosa conforme relatório do IPT (s.d.) citado por Carvalho et al. (1989). Os resultados das análises químicas de solo, realizadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, encontram-se nas Tabelas 1 e 2.



TABELA 1. Resultados das análises químicas do solo, da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. Ilha Solteira (SP), agosto de 1999.

Fósforo P Resina	Matéria Orgânica M.O.	Índice de Acidez	Potássio K	Cálcio Ca	Magnésio Mg	Acidez Potencial H + Al	Alumínio Al	Soma de Bases SB	CTC	Saturação de Bases V%
mg/dm ³	g/dm ³	pH _{CaCl2}	mmol _e /dm ³							
13	21	5,4	3,1	42	6	22	0	50,4	72,4	70

TABELA 2. Resultados das análises químicas do solo, da área experimental, na camada de 0 a 20 cm. Ilha Solteira (SP), fevereiro de 2000.

Local	Fósforo P Resina	Matéria Orgânica M.O.	Índice de Acidez	Potássio K	Cálcio Ca	Magnésio Mg	Acidez Potencial H + Al	Alumínio Al	Soma de Bases SB	CTC	Saturação de Bases V%
	mg/dm ³	g/dm ³	pH _{CaCl2}	mmol _e /dm ³							
E18	29	25	5,0	2,7	46	5	25	1	53,8	78,8	68
E0	28	26	5,0	1,9	45	6	25	1	52,4	77,4	68
CA	29	25	5,1	2,6	47	6	25	1	55,1	80,1	69

E18 - Estufa com sombreamento adicional de 18%

E0 - Estufa sem sombreamento adicional

CA - Campo aberto

3.2.Caracterização do experimento

3.2.1. Primeiro Ensaio

O primeiro ensaio teve por finalidade estudar o comportamento da cultivar de gladiolo Red Beauty, cultivada com três tipos de cobertura plástica do solo (filme de polietileno vermelho, filme de polietileno preto e filme de polietileno

branco) e solo nu, conduzidos sob duas condições de ambiente protegido (estufa arco coberta com filme de polietileno; estufa arco coberta com filme de polietileno + tela de sombreamento a 18%) e em condições de campo aberto, com o plantio realizado no início do mês de setembro de 1999, no delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições por ambiente, e análise de variância para grupo de experimentos, modelo fixo, como apresentado na Tabela 3. Cada parcela apresentou 36 plantas, no espaçamento de 10 x 30 cm, com 3 linhas por canteiro, sendo utilizadas 10 plantas úteis por parcela.

TABELA 3. Esquema de análise de variância proposto para o primeiro ensaio.

Causa de Variação	G.L.
Ambientes (A)	2
Cobertura do solo (CS)	3
Interação (A) x (CS)	6
Blocos dentro de ambientes	9
Resíduo médio	27
Total	47

3.2.2. Segundo Ensaio

A finalidade do segundo ensaio foi estudar o comportamento das cultivares de gladiolo Red Beauty e Traderhorn, cultivadas com três tipos de cobertura plástica do solo (filme de polietileno vermelho, filme de polietileno preto e filme de polietileno branco) e solo nu, conduzidos sob duas condições de ambiente

protegido (estufa arco coberta com filme de polietileno; estufa arco coberta com filme de polietileno + tela de sombreamento a 18%) e em condições de campo aberto, com o plantio realizado no início do mês de abril de 2000. Adotou-se também o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições por ambiente, com análise de variância para grupo de experimentos, modelo fixo, como mostrado na Tabela 4. Cada parcela apresentou 51 plantas, sendo utilizadas 15 plantas úteis por parcela, no espaçamento de 10 cm entre plantas e 30 cm entre linhas, com 3 linhas por canteiro.

TABELA 4. Esquema de análise de variância proposto para o segundo ensaio.

Causa de Variação	G.L.
Ambientes (A)	2
Cultivares (C)	1
Cobertura do solo (CS)	3
Interação (A) x (C)	2
Interação (A) x (CS)	6
Interação (C) x (CS)	3
Interação (A) x (C) x (CS)	6
Blocos dentro de ambientes	9
Resíduo médio	63
Total	95

3.2.3. Descrição das cultivares utilizadas

Ambas as cultivares testadas caracterizam-se por apresentar desenvolvimento a plena luz, sendo que 'Red Beauty' pode alcançar altura de 1,55 m, espiguetas com 0,55 m de comprimento e apresentar flores totalmente

vermelhas (Figura 1), enquanto 'Traderhorn' pode atingir 1,45 m de altura, com espiguetas com comprimento em torno de 0,50 m e possuir flores vermelhas com detalhes brancos chapiscados em suas pétalas (Brasbonitas, s.d.), conforme apresentado na Figura 2.



Figura 1. Vista das flores de gladiolo, cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 2000.



Figura 2. Vista das flores de gladiolo, cultivar Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

3.3. Instalação e condução do experimento

Foram montadas duas estufas de 5,2 x 18,0 m, com orientação leste-oeste, com pé direito de eucalipto, com 2,5 m de altura e teto em forma de arco, construídos com canos de aço galvanizado de 1" de diâmetro. Ambas foram cobertas com filme de polietileno transparente de 75 μm de espessura, sendo que uma delas recebeu a aplicação de tela plástica com 18% de sombreamento sobre o filme de polietileno. As laterais das estufas foram cercadas com filme plástico, até 1 m de altura, e, então, com tela de sombreamento de 50%, entre 1m e 2,5 m, sendo que a conclusão da montagem da estrutura e colocação dos plásticos se deu em agosto de 1999.

Entre 16 e 27/08/1999, e entre 07 e 18/03/2000, respectivamente, primeiro e segundo ensaio, foi feita a aplicação de trifluralina e o solo foi preparado com enxada rotativa, com auxílio de um microtrator. A adubação de plantio foi realizada à lanço e incorporada em área total, aplicando-se, conforme a recomendação do Boletim 100, e com base na análise química do solo apresentada nas Tabelas 1 e 2, 100 g/m^2 da fórmula 4-14-8 e 50 g/m^2 de superfosfato simples, para o primeiro ensaio, e 100 g/m^2 de superfosfato simples e 17 g/m^2 de cloreto de potássio, para o segundo ensaio. Os canteiros foram confeccionados com a ajuda de enxada de cultivo mecânico, com 0,90 m de largura e aproximadamente 0,15 m de altura, em um total de 4 canteiros por ambiente.

Instalou-se a irrigação localizada com duas linhas de tubogotejadores por canteiro e foram colocadas as coberturas plástica do solo (filmes de polietileno nas cores vermelho, preto e branco, e espessura de 50 μm), nas parcelas



correspondentes, no período de 31/08 a 02/09/1999 e de 22 a 24/03/2000, respectivamente, para o primeiro e o segundo ensaio.

No primeiro ensaio, o plantio dos bulbos (cultivar Red Beauty) foi realizado em 03/09/1999, na profundidade de 10 cm, enquanto no ensaio seguinte, bulbos das cultivares Red Beauty e Traderhorn foram plantados em 04/04/2000, na profundidade de 15 cm, utilizando-se, em ambos os ensaios, bulbos com 10 a 12 cm de perímetro.

Foram realizadas fertirrigações em 29/09/1999 ($3,6 \text{ g/m}^2$ de uréia) e 25/10/1999 ($1,8 \text{ g/m}^2$ de nitrato de potássio), no primeiro ensaio, e em 24/04/2000 ($2,5 \text{ g/m}^2$ de uréia) e 09/05/2000 ($0,5 \text{ g/m}^2$ de uréia e $1,8 \text{ g/m}^2$ de nitrato de potássio), no segundo ensaio.

Os tratos culturais foram os recomendados à cultura, tais como capinas manuais, desbaste de plantas, tutoramento, bem como o tratamento fitossanitário adequado ao bom desenvolvimento das plantas. O tutoramento das plantas foi feito com auxílio de estacas e fita fitilho, para dar sustentação as plantas, como demonstrado nas Figuras 3 e 4.

A colheita das espiguetas florais foi realizada, a partir da abertura dos botões florais, de 07 a 25/11/1999 (primeiro ensaio) e de 14/06 a 02/07/2000 (segundo ensaio), para avaliação completa do número de botões e número de flores, procedimento distinto daquele realizado comercialmente, para o mercado interno, em que a espiguetas floral deve ser colhida quando surgir a coloração do botão, e para a exportação, no qual a colheita deve ser feita quando a espiguetas floral apresentar o máximo de desenvolvimento, porém sem o surgimento de coloração do botão (Barbosa & Lopes, 1994).





Figura 3. Vista geral do tutoramento das plantas de gladiolo. Ilha Solteira (SP), 2000.



Figura 4. Detalhes do tutoramento das plantas de gladiolo. Ilha Solteira (SP), 2000.

3.4. Avaliações realizadas

3.4.1. Avaliações de microclima

Foram obtidos a densidade de fluxo da radiação global, temperatura e umidade relativa de ar, em cada um dos ambientes estudados, ao longo do primeiro e segundo ensaios, bem como estimado o déficit de saturação de vapor d'água, e medida temperatura do solo, em cada parcela, a 6 e 12 cm de profundidade, em dias típicos de céu claro. Na Tabela 5, estão apresentados os dados de temperatura média do ar, densidade de fluxo de radiação, insolação, vento e precipitação, dos dias escolhidos.

No primeiro ensaio, em cada ambiente, para obtenção dos dados de radiação, foram utilizados piranômetros com célula de silício, modelo SP Lite, da Sci-Tec Instruments, com respostas a comprimentos de onda entre 400 e 1100 nm, com valor máximo de resposta em 900 nm, instalados no centro, a 2 m de altura. Para determinação da temperatura e umidade relativa, foram empregados sensores modelo HMP45C, da Vaisala, com faixa de leitura entre -40 e 60 °C, com acurácia variando de $\pm 0,2$ a $\pm 0,5$ °C, entre 20 °C e os extremos de leitura; e entre 0 e 100%, com acurácia de $\pm 2\%$, entre 0 e 90%, e de $\pm 3\%$, de 90 a 100% de umidade relativa, instalados em abrigos apropriados para proteção contra incidência direta da radiação solar. Todos os registros foram efetuados por um sistema de aquisição de dados multicanais CR10X, da Campbell Scientific.

No segundo ensaio, nas estufas, foram utilizados os mesmos instrumentos do ensaio anterior, enquanto os dados, relativos ao campo aberto, foram obtidos por uma estação automática, pertencente à Área de Hidráulica e



Irrigação (do Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural), situada a cerca de 300 m do local do ensaio, com pirômetro Licor LI-200X, de características semelhantes aos acima descritos; sensor de umidade e temperatura modelo HMP45C, e sistema de aquisição de dados multicanais CR23X, da Campbell Scientific.

Para a determinação da temperatura do solo, foi empregado um termômetro digital, com uso de sonda de inserção, modelo Soloterm 1200, da Solotest. As leituras foram realizadas nos dias 19 e 27/10/1999, para o primeiro ensaio, e nos dias 12/04 e 02/06/2000, para o segundo ensaio, a 6 e 12 cm de profundidade.

TABELA 5. Temperatura média do ar, densidade de fluxo de radiação, insolação, vento e precipitação nos dias 19 e 27/10/1999, 12/04/2000 e 02/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

DIA	Temperatura média do ar (°C)			Densidade de fluxo de radiação (MJ/m ² .dia)			Insolação ⁽¹⁾ (h/dia)	Vento ⁽¹⁾ (Km/dia)	Precipitação ⁽¹⁾ (mm)
	E18	E0	CA	E18	E0	CA			
19/10/99	27,4	27,7	27,5	13,8	19,2	24,9	10,4	208,5	0,0
27/10/99	24,8	25,0	24,9	14,0	19,3	25,4	10,3	244,9	32,2
12/04/00	27,3	27,8	27,0 ⁽¹⁾	11,4	14,9	20,3 ⁽¹⁾	10,0	147,8	0,0
02/06/00	20,0	20,3	20,4 ⁽¹⁾	9,1	12,5	17,1 ⁽¹⁾	10,0	120,6	0,0

(1) Dados obtidos pela estação automática, junto à Área de Hidráulica e Irrigação, do Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural – FEIS/UNESP

E18 – Estufa com 18% de sombreamento adicional

E0 – Estufa sem sombreamento adicional

CA - Campo



3.4.2. Medidas de crescimento e características agrônômicas

Foram avaliados, em cada parcela dos ensaios:

- a) *taxa média (%) de germinação*: número de bulbos germinados, em relação ao total da parcela, aos 7 e 14 dias do plantio, respectivamente, no primeiro e segundo ensaios;
- b) *comprimento médio da planta*: foram tomadas as medidas do solo até o ápice da maior folha, das plantas úteis, em ambos os ensaios;
- c) *diâmetro médio da base da planta*: foram efetuadas medidas do diâmetro da base das plantas úteis, em ambos os ensaios;
- d) *taxa média de crescimento absoluto*: foram obtidas as taxas médias de crescimento absoluto para o comprimento da planta e para o diâmetro da base da planta, conforme apresentado por Benincasa (1988);
- e) *área foliar média das plantas*: utilizaram-se duas plantas por parcela, no segundo ensaio, medindo-se a área foliar, com o auxílio de um scanner e do software Image Tool;
- f) *comprimento médio da espiguetas floral*: foram tomada as medidas da base da planta até o ápice da espiguetas floral, das plantas úteis, em ambos os ensaios;
- g) *taxa média (%) de plantas com espiguetas floral emitida*: contou-se o número de plantas com espiguetas floral emitida, entre as plantas úteis de cada parcela, em ambos os ensaios;
- h) *número médio de botões florais por espiguetas*: contou-se o número de botões florais das espiguetas, das plantas úteis, em ambos os ensaios;
- i) *número médio de flores por espiguetas*: contou-se o número de flores das espiguetas, das plantas úteis, em ambos os ensaios;



- j) *evolução percentual do florescimento*: percentagem de florescimento, medido a cada 7 dias, a partir do surgimento da primeira flor, das plantas úteis, em ambos os ensaios.

Ainda, para avaliação comercial da produção, considerou-se todas as plantas úteis de cada parcela, utilizando o sistema de classificação da Cooperativa Agropecuária "Holambra", conforme Barbosa & Lopes (1994), como apresentado na Tabela 6:

TABELA 6. Classificação das espiguetas de gladiolo, de acordo com o seu comprimento e número de botões florais, pelo sistema de classificação da Cooperativa Agropecuária "Holambra".

Classificação	Comprimento da haste (cm)	Número de botões
Extra	Mais de 120	acima de 16
I – (Longa)	100-120	12-16
II – (Média)	80-100	8-12
III – (Exótica)	60-80	menos de 8

FONTE: Barbosa & Lopes (1994)

3.4.3. Análise econômica

Foram realizados, para cada época de cultivo, cálculos para o custo de produção de gladiolo, baseado na estrutura do custo operacional total (COT) de produção, utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por Matsunaga et al. (1976), na qual, somente, são considerados os gastos efetivamente

ocorridos durante o processo produtivo, sendo considerados os dispêndios em dinheiro, mais a depreciação dos capitais fixos diretamente empregados neste processo. O custo operacional total compõe-se dos seguintes itens: operações mecanizadas, operações manuais, materiais e depreciações. Nas operações que refletem o sistema de cultivo, foram computados a quantidade de materiais consumidos e o tempo necessário de máquinas e mão-de-obra para a realização de cada operação, definindo nestes dois casos, os coeficientes técnicos em termos de hora/máquina (HM) e hora/homem (HH). O custo da mão-de-obra foi composto basicamente pela diária paga pelos produtores aos trabalhadores envolvidos no processo.

A depreciação dos bens considerados fixos, ou seja, os que prestam serviços por mais de um ciclo produtivo, foi calculada utilizando-se o método linear, dado pela fórmula:

$$d = (V_i - V_f) / n$$

onde:

d = depreciação do bem

V_i = valor inicial do bem

V_f = valor final do bem

n = período de vida útil do bem

Para o cálculo da depreciação com as estufas, foi estimado um horizonte de tempo de 8 anos e considerados 3 ciclos com a cultura por ano. Para a irrigação e para as estacas de tutoramento, a depreciação foi calculada para um período de 3 anos, considerando-se também 3 ciclos da cultura por ano. A vida útil média do plástico para cobertura do solo foi estimada em 8 meses.

Os preços médios foram coletados na região e expressos em Real (R\$) e em Dólar (US\$).

Para calcular a lucratividade da cultura do gladiolo, dos diferentes sistemas de produção, foram estimados a *Receita Bruta*, como o produto da produção pelo preço de venda; *Lucro Operacional (Receita Líquida)*, pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total; e o *Índice de Lucratividade (Taxa de Retorno)*, igual à proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis (Lucro Operacional), após a cobertura dos custos operacionais totais (Martin et al., 1997).

Para análises de mercado, foram levantados informações junto a Cooperativa Agropecuária Holambra (SP), para identificar preços por classificação de gladiolo, no período dos dois ensaios.



4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Resultados das avaliações microclimáticas

4.1.1. Densidade de fluxo de radiação solar

Para a primeira época de cultivo, verificou-se que a densidade de fluxo de radiação solar foi sensivelmente menor no interior dos abrigos (Figura 5), do mesmo modo como verificado por Farias et al. (1993b), Giacomelli & Roberts (1993), Serrano Cermeño (1994), Hanan (1998) e Martins et al. (1999), com valor médio de $12,3 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, na estufa com 18% de sombreamento; de $17,2 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, na estufa sem sombreamento; e de $22,3 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, em campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999. O mesmo tipo de resposta, como esperado, foi verificada durante o segundo ensaio (Figura 7), com valor médio de $9,3 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, na estufa com 18% de sombreamento; de $12,4 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, na estufa sem sombreamento; e de $17,0 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, em campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000.

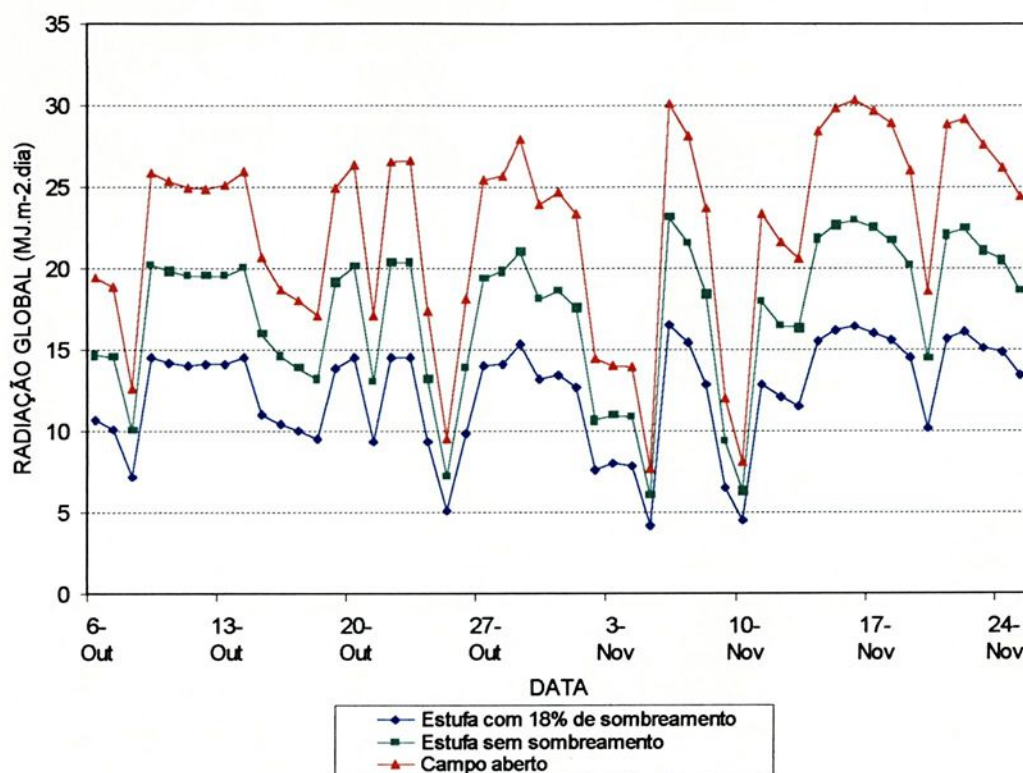


Figura 5. Radiação global ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}$) em estufa com sombreamento de 18%, estufa sem sombreamento e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).

A transmissividade (ou transmitância) foi, em média, no primeiro ensaio (Figura 6), de 76,9% e de 55,0%, respectivamente, para a estufa sem sombreamento e aquela com sombreamento adicional de 18%. Durante o segundo ensaio, estes valores foram, em média, de 73,2% para o abrigo sem sombreamento e de 55,0%, para aquela com sombreamento adicional de 18% (Figura 8). Em ambos os ensaios, verificaram-se picos na transmissividade naqueles dias encobertos, devido à predominância de radiação difusa, assim como observado e discutido por Farias et al.(1993b) e Camacho et al. (1995).

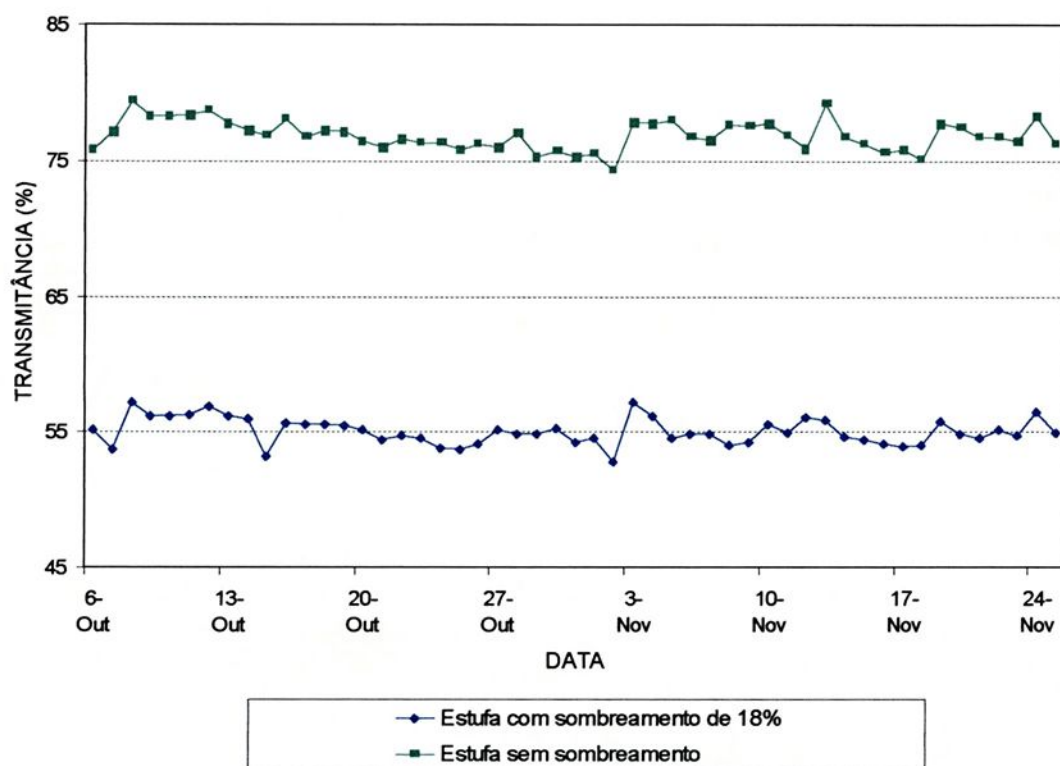


Figura 6. Transmitância em estufa com sombreamento de 18% e estufa sem sombreamento, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).

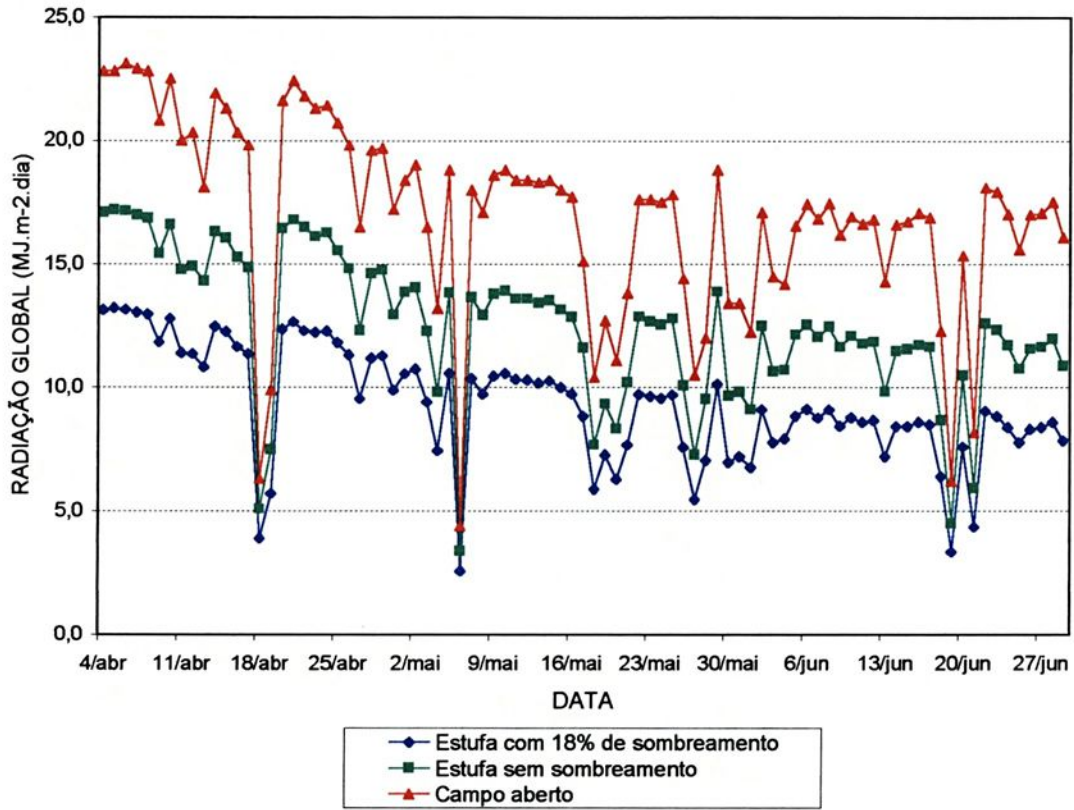


Figura 7. Radiação global (MJ.m⁻².dia) em estufa com sombreamento de 18%, estufa sem sombreamento e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

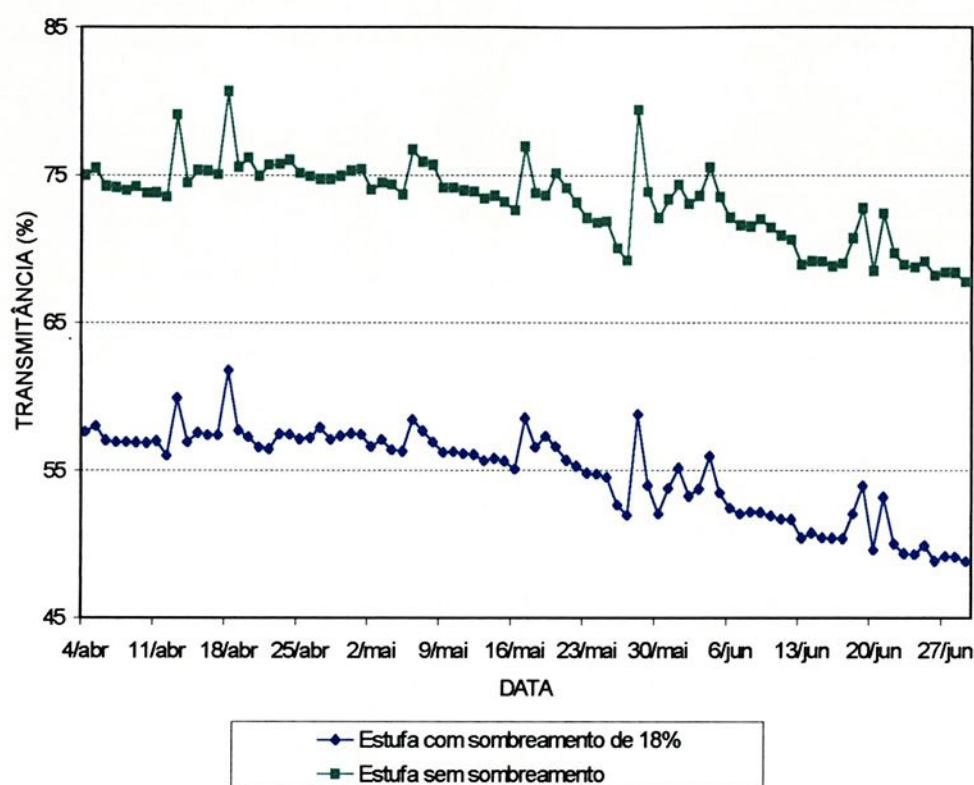


Figura 8. Transmitância em estufa com sombreamento de 18% e estufa sem sombreamento, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

No que diz respeito ao abrigo sem sombreamento, o valor médio de transmissividade foi bastante semelhante aos relatados por Mills et al. (1990), Camacho et al. (1995) e Faria Junior (1997), sendo a redução, na densidade de fluxo de radiação, atribuída à absorção e, principalmente, à reflexão de parte da radiação incidente pelo material de cobertura. No abrigo com sombreamento adicional, a atenuação no aporte de radiação deveu-se, além dos fatores discutidos, à interceptação dos raios solares pela tela de sombreamento utilizada sobre a cobertura com filme plástico, como observado por Negrin (1989).

As curvas de regressão que relacionam a disponibilidade de radiação no interior das estufas, em função da radiação em campo aberto, assim como os polinômios de regressão que descrevem as referidas relações, estão apresentadas na Figura 9 (primeira época de cultivo) e Figura 10 (segunda época de cultivo).

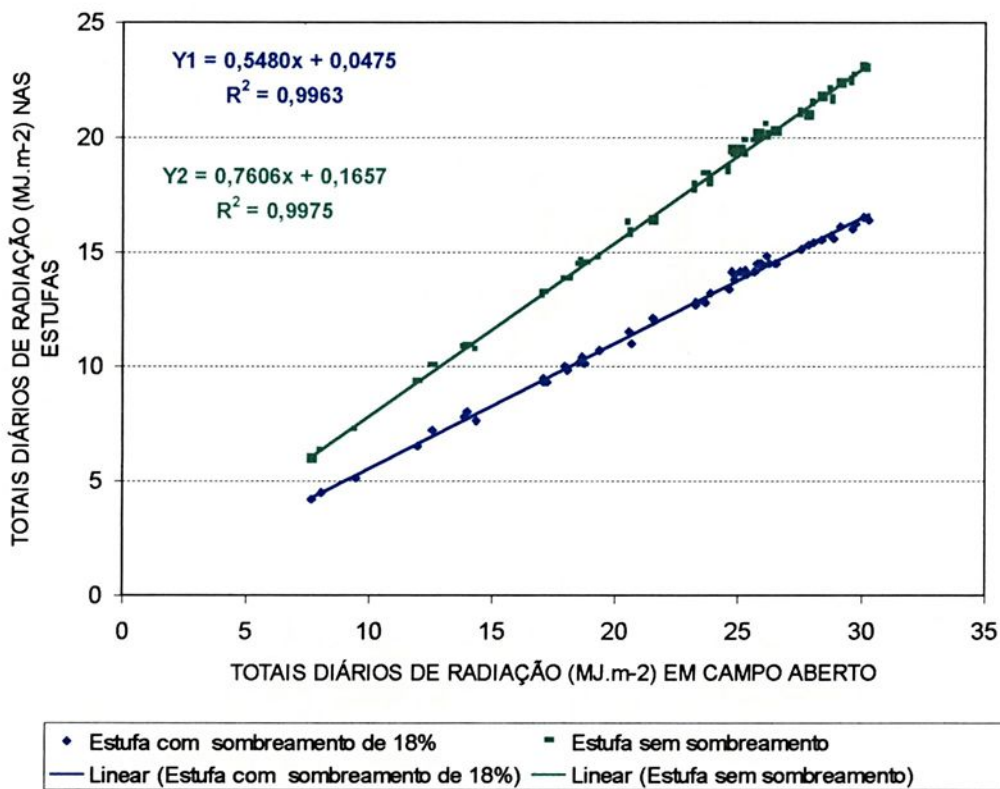


Figura 9. Estimativas dos totais diários de radiação global em estufa com sombreamento de 18% (Y1) e em estufa sem sombreamento (Y2), em função do total diário de radiação global em campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).

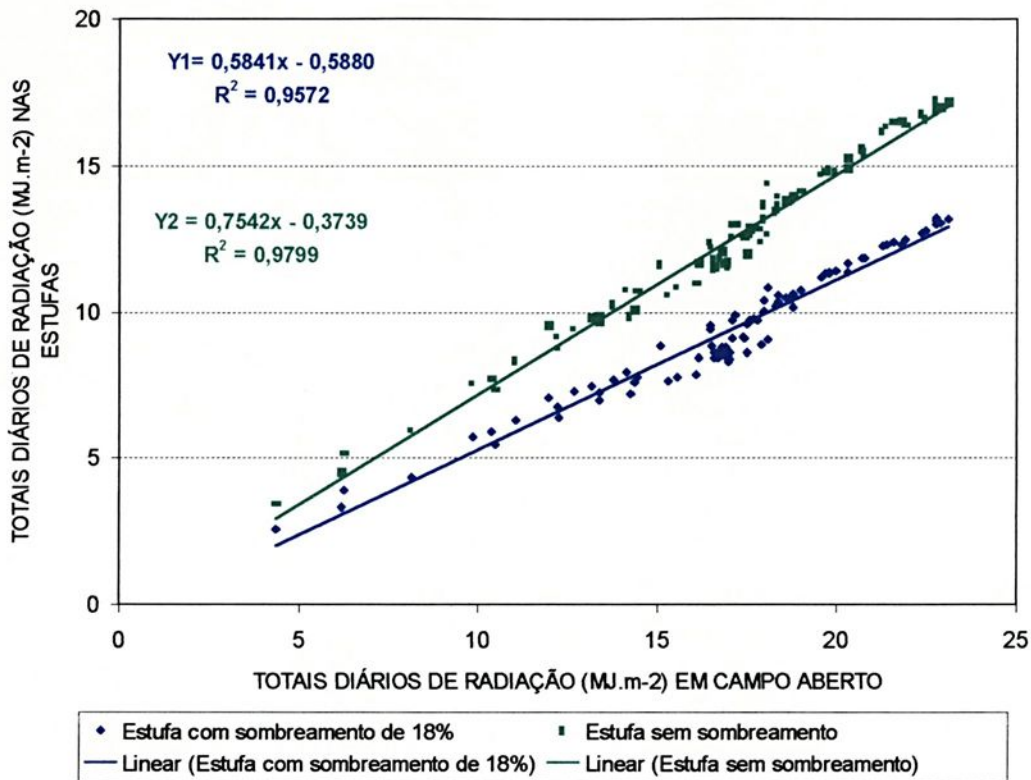


Figura 10. Estimativas dos totais diários de radiação global em estufa com sombreamento de 18% (Y1) e em estufa sem sombreamento (Y2), em função do total diário de radiação global em campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

A disponibilidade de radiação no abrigo sombreado foi de 71,5% e de 76,0% (respectivamente, no primeiro e segundo ensaios), em média, daquela obtida no interior da estufa sem sombreamento, indicando que a utilização da tela com sombreamento nominal de 18%, sobre a cobertura plástica, promoveu uma sensível redução no aporte de radiação (Figuras 5, 7, 9 e 10), como relatado por Negrin (1989).

4.1.2. Temperatura do ar

As temperaturas médias do ar, nos ambientes estudados, foram bastante próximas, com valores, na primeira época de cultivo, de 26,3; 26,7 e 26,4°C, e na segunda época de cultivo de 23,1; 23,5 e 23,3°C, respectivamente, na estufa com 18% de sombreamento, estufa sem sombreamento e em campo aberto, como indicado na Figura 11 (primeiro ensaio) e na Figura 12 (segundo ensaio).

Os maiores valores de temperatura máxima foram observados nas estufas (Figuras 11 e 12). Este comportamento está relacionado, com a menor movimentação das massas de ar no interior dos abrigos, que determinaram seu maior aquecimento, como discutido por Herter & Reisser Jr. (1987), Kittas et al. (1987), Martins (1992), Farias et al. (1993a), Reis & Carrijo (1996) e Faria Junior (1997).

A estufa com sombreamento adicional de 18% apresentou valores médios de temperatura máxima bastante próximos aos verificados em campo aberto, os quais foram, em média, cerca de 1°C menores que aqueles registrados na estufa sem sombreamento. Embora as diferenças na disponibilidade de radiação, nos ambientes estudados, tenham sido marcantes (Figuras 5 e 7), a média das temperaturas máximas apresentaram valores próximos (Figuras 11 e 12), provavelmente, em função das condições semelhantes de ventilação das estufas, que não permitiram um gradiente maior, como discutido por Castilha et al. (1990), López-Galvez et al. (1991), Castilha & López-Galvez (1994), Montero et al. (1994) e Faria Junior et al (2000).



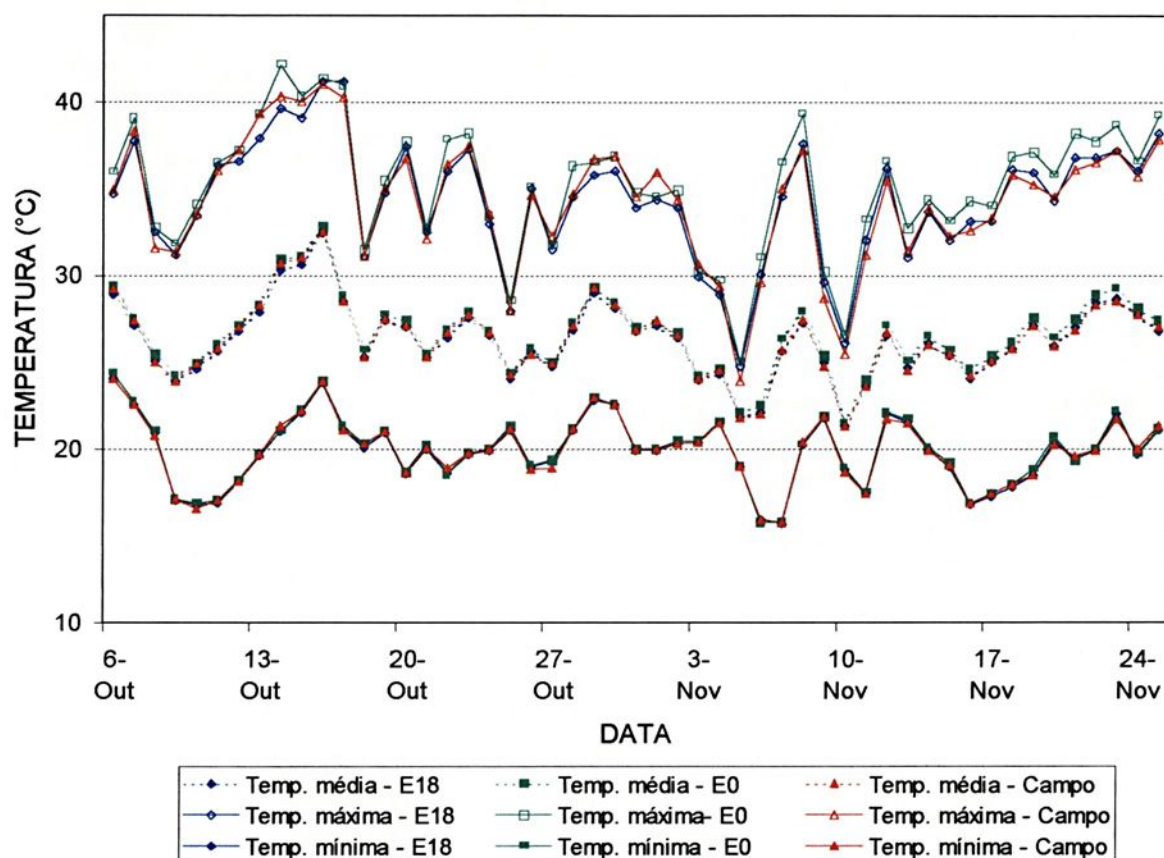


Figura 11. Variação diária das temperaturas (Temp.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).

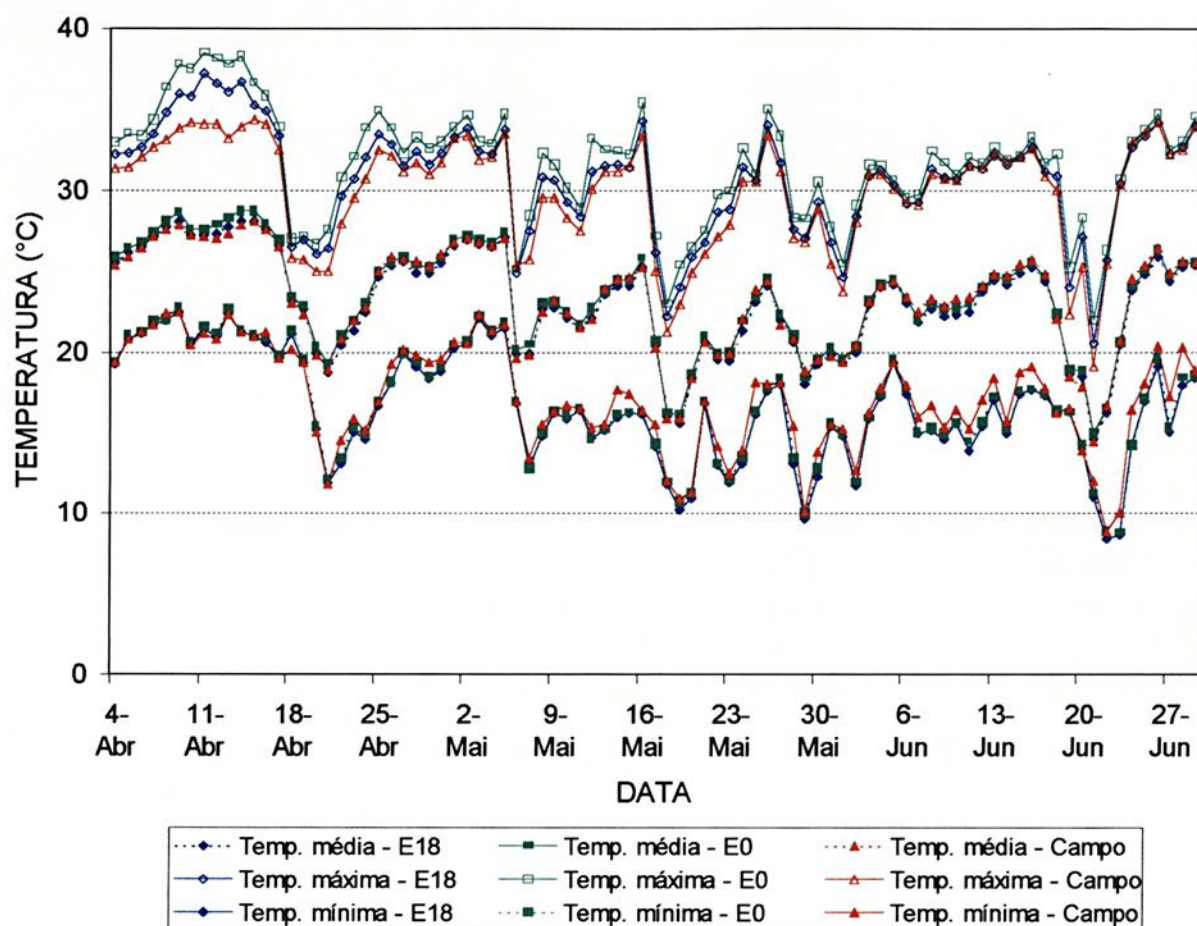


Figura 12. Variação diária das temperaturas (Temp.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

Todavia, no que se refere à temperatura mínima, foi observado comportamento semelhante entre os ambientes estudados (Figuras 11 e 12), o que pode ser explicado segundo Mills et al. (1990), Martins (1992), Farias et al. (1993a), Faria Junior (1994), Camacho et al. (1995) e Faria Junior et al. (2000), pela baixa

capacidade de retenção de energia dos abrigos, durante a noite, uma vez que as coberturas de polietileno são bastante transparentes às radiações de ondas longas (Duncan & Walker, 1975; Godbey et al., 1979; Dubois, 1980; Nijskens et al., 1985; Semedo, 1988 e Alpi & Tognoni, 1991), e pelas perdas de energia por condução (pela cobertura plástica), por convecção (por meio das telas plásticas, na estufa, que não impediram as trocas de ar), e pelo fluxo de calor no solo.

4.1.3. Variáveis psicrométricas

As variações da umidade relativa do ar, obtida entre 06/10 e 25/11/1999 (primeiro ensaio), e entre 04/04 e 29/06/2000 (segundo ensaio), estão apresentadas nas Figuras 13 e 15, respectivamente. Verificou-se comportamento muito similar, desta variável climática, nos diferentes ambientes estudados, resultados semelhantes foram observados por Martins (1992), Faria Junior (1997) e Faria Junior et al. (2000). Os valores médios de umidade relativa máxima e mínima do ar foram 85,1% e 31,2%; 85,3% e 30,4%; e 85,9% e 31,1%; para a primeira época de cultivo, e de 91,0% e 36,0%; 91,0% e 34,8%; e 89,3% e 37,0%, para o período relativo ao segundo ensaio, respectivamente, para a estufa com sombreamento de 18%, estufa sem sombreamento e para campo aberto.

Valores de umidade relativa do ar tão próximos, sob condições térmicas semelhantes entre os ambientes, permitem inferir que os valores de déficit de saturação de vapor não tenham apresentado diferenças relevantes, entre os ambientes, o que pode ser confirmado através das Figuras 14 (primeiro ensaio) e 16 (segundo ensaio).



Os valor médio de déficit de saturação de vapor, para o período relativo ao primeiro ensaio, foi de 1,7 kPa, em todos os ambientes estudados, e no que se refere àquele da segunda época de cultivo, foi de 1,2 kPa; 1,3 kPa e 1,3 kPa, respectivamente, na estufa com sombreamento de 18%, estufa sem sombreamento e em campo aberto.

O déficit de saturação de vapor possui um importante papel, pois juntamente com a temperatura das folhas, regula o processo transpiratório das plantas. Os valores médios registrados em ambiente protegido, para os dois períodos estudados, de acordo Alpi & Tognoni (1991), podem ser considerados adequados, porém, os valores máximos absolutos mostraram-se elevados, segundo interpretação dos mesmos autores, uma vez que alcançaram graduações de até 6,4 kPa e 6,7 kPa, no primeiro ensaio, e de 4,6 kPa e 5,0 kPa, no segundo ensaio, respectivamente, no abrigo com e sem sombreamento adicional, embora a faixa considerada comum em situações de cultivo protegido, esteja situada entre 0 e 3,46 kPa, e aquela tida como ideal, entre 0,2 e 1,0 kPa.



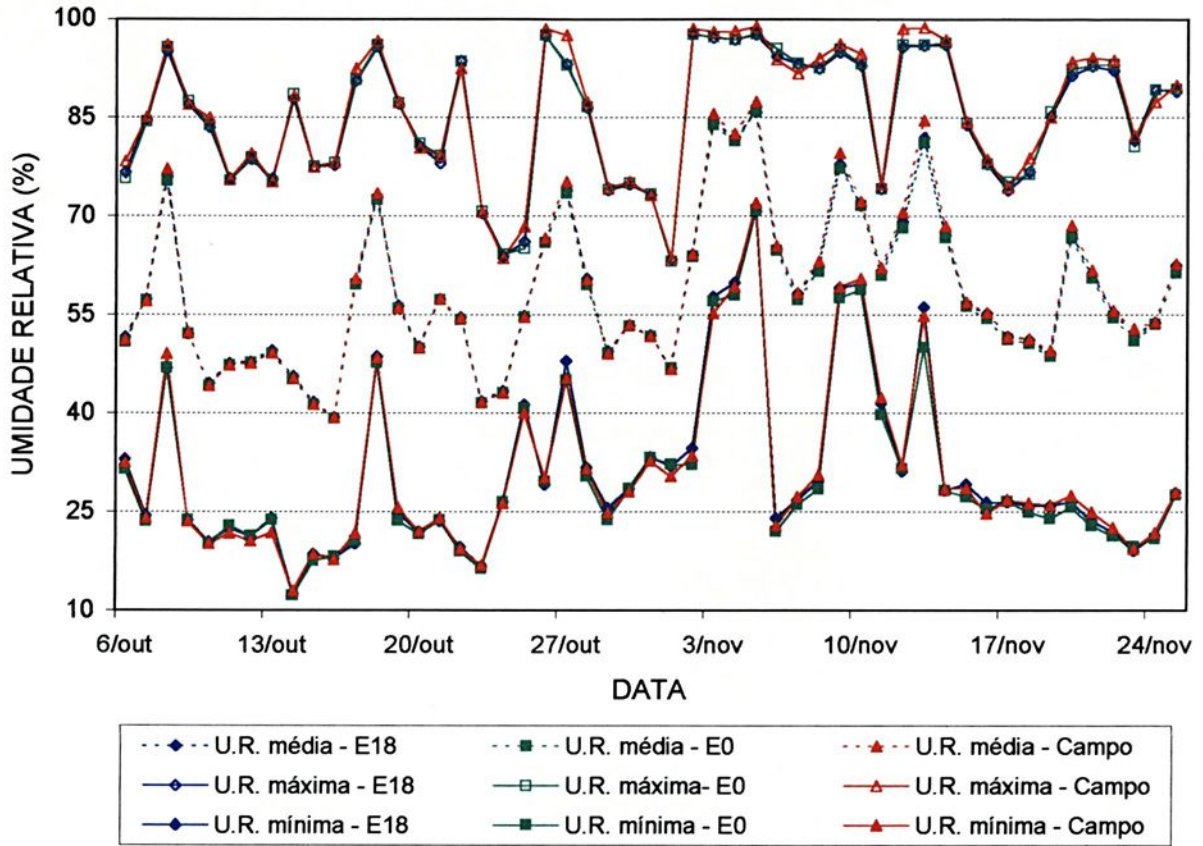


Figura 13. Variação diária das umidades relativas (U.R.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).

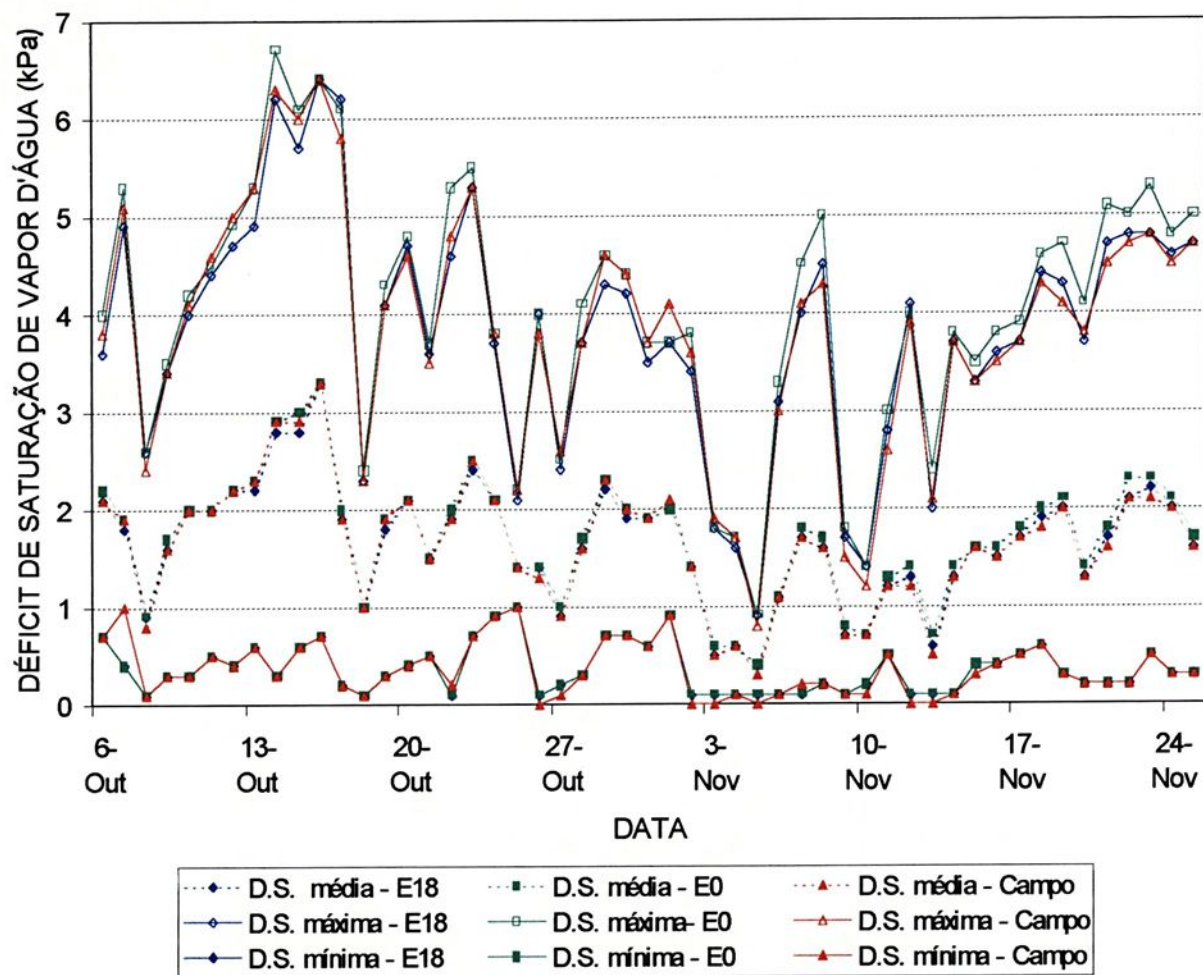


Figura 14. Valores médios, máximos e mínimos diários de déficit de saturação de vapor d'água (D.S.), em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 06/10 a 25/11/1999, em Ilha Solteira (SP).

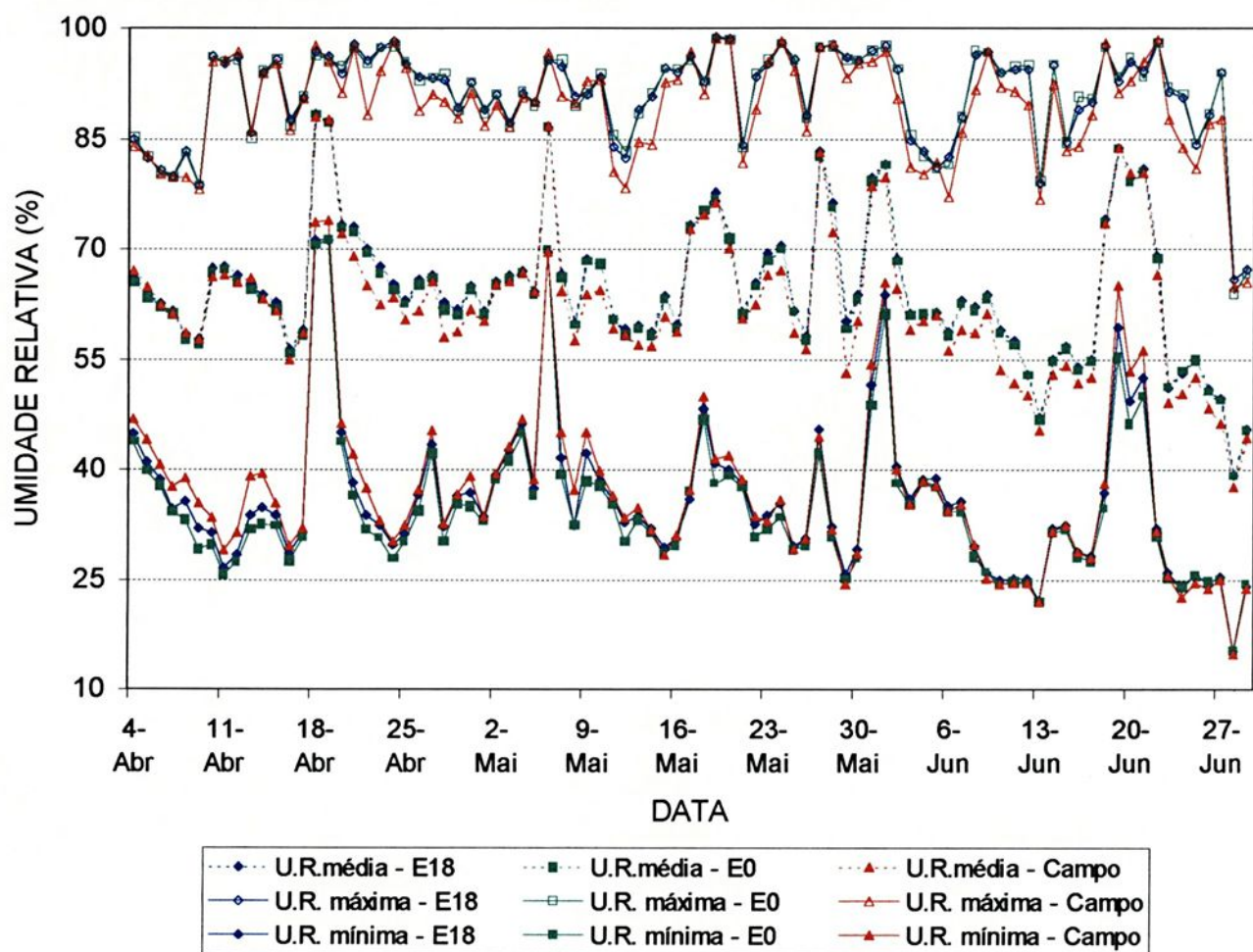


Figura 15. Variação diária das umidades relativas (U.R.) médias, máximas e mínimas do ar, em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

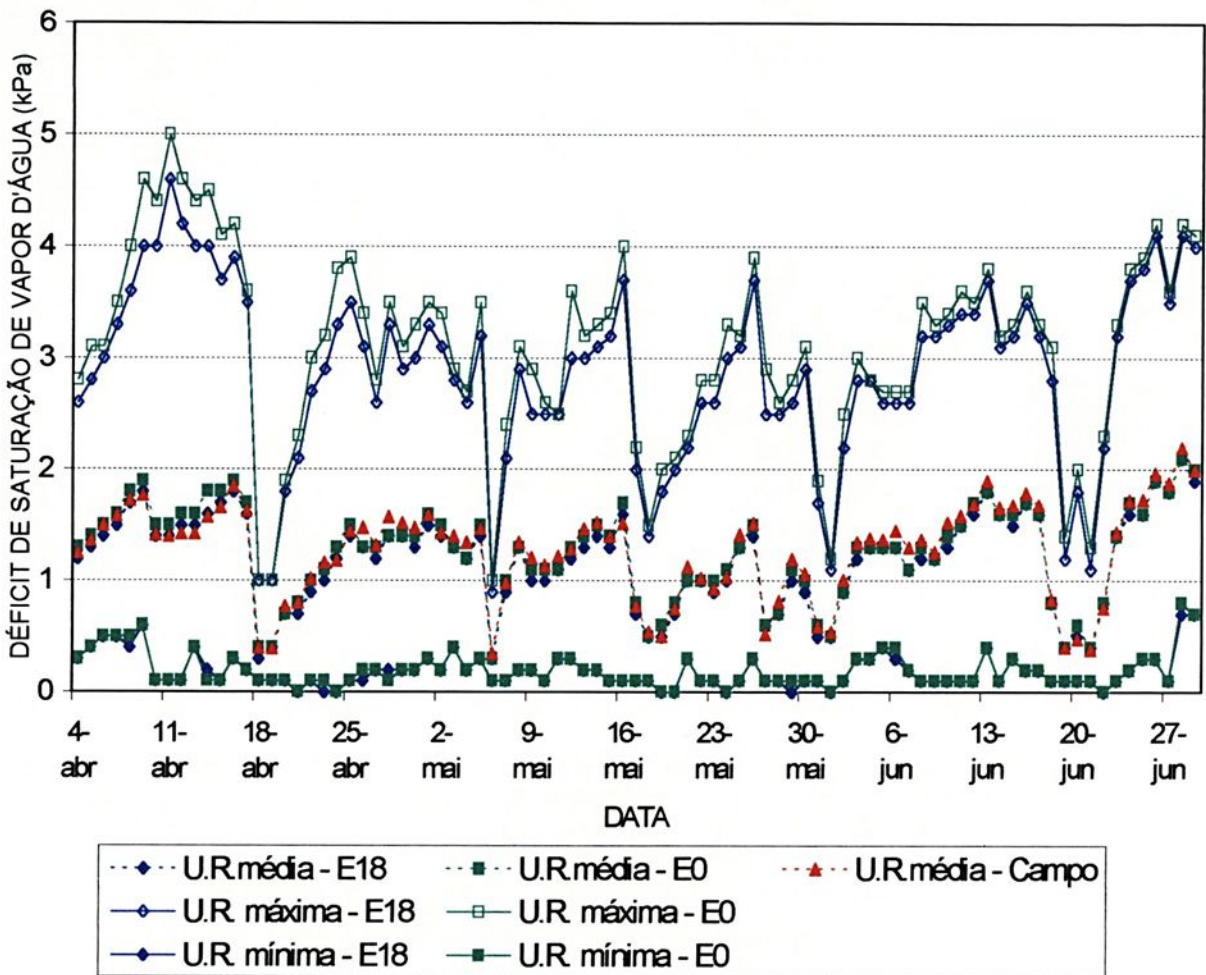


Figura 16. Valores médios, máximos e mínimos diários de déficit de saturação de vapor d'água (D.S.), em estufa com sombreamento de 18% (E18), estufa sem sombreamento (E0) e campo aberto, no período de 04/04 a 29/06/2000, em Ilha Solteira (SP).

4.1.4. Temperatura do solo

Para a primeira época de cultivo, de modo distinto ao observado por outros autores (Faria Junior et al., 1994; Castellane, 1995; Faria Junior, 1997), as maiores médias de temperatura do solo, a 6 e a 12 cm de profundidade, foram obtidas sob condição de solo nu (Tabelas 7 a 10), o que foi ocasionado, provavelmente, pelo crescimento de plantas daninhas sob os filmes plásticos, que prejudicou o contato entre estes e o solo. Entre os filmes plásticos utilizados, o de coloração branca foi aquele que propiciou as menores médias de temperatura do solo, confirmando os resultados alcançados por Decoteau et al. (1990), Ham et al. (1993) e Hatt et al. (1994), o que pode ser explicado pelas propriedades ópticas do material, caracterizadas pelo maior coeficiente de reflexão, em relação aos demais tratamentos.

As menores temperaturas do solo, a 6 e 12 cm de profundidade, foram obtidas na estufa com sombreamento adicional de 18%, como pode ser observado nas Tabelas 7 a 10, o que se deveu a menor incidência de radiação solar (Figuras 5 e 7), do mesmo modo como observado e discutido por Farias et al. (1993a), Giacomelli & Roberts (1993), Serrano Cermeño (1994), Hanan (1998) e Martins et al. (1999).



TABELA 7. Médias da temperatura do solo a 6 cm de profundidade, obtidas nos dias 19/10 e 27/10/99, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 1999.

DIA	FATOR	HORÁRIO					
		8 h	10 h	12 h	14 h	16 h	18 h
19/10/99	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	23,9 ab ⁽²⁾	25,4 a	28,5 ⁽¹⁾	30,0 ⁽¹⁾	30,0 b	28,4 b
	Estufa sem symb.	24,1 a	25,8 a	29,4	31,8	32,2 a	29,9 a
	Campo aberto	23,6 b	25,8 a	30,3	32,9	32,4 a	29,4 a
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	24,2 a	25,8 a	29,5 ⁽¹⁾	31,2 ⁽¹⁾	31,3 b	29,5 a
	Polietileno preto	24,3 a	25,6 a	29,1	31,3	31,3 b	29,3 ab
	Polietileno branco	23,9 a	25,5 a	28,5	30,3	30,2 b	28,7 b
27/10/99	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	23,1 b	24,8 b	27,4 b	29,4 b	29,3 b	27,9 b
	Estufa sem symb.	23,6 a	24,9 b	28,5 a	30,8 a	30,7 a	29,1 a
	Campo aberto	23,3 ab	25,7 a	28,6 a	30,7 a	29,6 b	27,4 b
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	23,3 a	25,1 ab	28,2 b	30,2 b	29,7 b	28,3 ab
	Polietileno preto	23,5 a	25,1 ab	27,8 b	29,7 b	29,8 ab	28,3 ab
	Polietileno branco	23,3 a	24,7 b	27,3 b	29,3 b	29,0 b	27,4 b
	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	23,1 b	24,8 b	27,4 b	29,4 b	29,3 b	27,9 b
	Estufa sem symb.	23,6 a	24,9 b	28,5 a	30,8 a	30,7 a	29,1 a
	Campo aberto	23,3 ab	25,7 a	28,6 a	30,7 a	29,6 b	27,4 b
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	23,3 a	25,1 ab	28,2 b	30,2 b	29,7 b	28,3 ab
	Polietileno preto	23,5 a	25,1 ab	27,8 b	29,7 b	29,8 ab	28,3 ab
	Polietileno branco	23,3 a	24,7 b	27,3 b	29,3 b	29,0 b	27,4 b
	Solo nu	23,1 a	25,7 a	29,4 a	31,9 a	31,0 a	28,5 a

⁽¹⁾ Interação significativa entre ambiente e cobertura do solo, com apresentação as médias apenas para ilustração

⁽²⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, dentro de cada fator e em cada data, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

TABELA 8. Médias de temperatura do solo, a 6 cm de profundidade, obtidas no dia 19/10/99, para a cultivar Red Beauty, cultivada sob três diferentes tipos de ambiente e quatro diferentes condições de cobertura do solo, em Ilha Solteira (SP).

HORÁRIO	COBERTURA DO SOLO	AMBIENTES		
		Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
12:00 h	Polietileno vermelho	28,8 aB ⁽¹⁾	29,3 aAB	30,5 bA
	Polietileno preto	28,5 aA	29,3 aA	29,5 bA
	Polietileno branco	28,0 aA	28,8 aA	28,8 bA
	Solo nu	28,8 aB	30,3 aB	32,5 aA
14:00 h	Polietileno vermelho	29,8 abB	31,3 bAB	32,5 bA
	Polietileno preto	31,0 aA	31,8 abA	31,3 bA
	Polietileno branco	28,5 bB	30,8 bA	31,8 bA
	Solo nu	30,8 aC	33,5 aB	36,0 aA

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

TABELA 9. Médias da temperatura do solo a 12 cm de profundidade, obtidas nos dias 19/10 e 27/10/99, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 1999.

DIA	FATOR	HORÁRIO					
		8 h	10 h	12 h	14 h	16 h	18 h ⁽¹⁾
19/10/99	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	24,5 b ⁽²⁾	24,9 b	26,8 ⁽¹⁾	28,6 ⁽¹⁾	28,9 b	28,7
	Estufa sem symb.	25,3 a	25,8 a	27,3	29,8	31,1 a	29,9
	Campo aberto	24,4 b	25,2 b	27,7	30,1	30,9 a	30,3
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	25,1 a	25,3 a	27,3 ⁽¹⁾	29,3 ⁽¹⁾	30,1 b	29,5
	Polietileno preto	25,1 a	25,3 a	27,2	29,2	29,9 b	29,8
	Polietileno branco	24,5 b	25,3 a	26,6	28,7	29,3 b	28,9
	Solo nu	24,2 b	25,3 a	27,9	30,8	31,9 a	30,3
27/10/99	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	23,8 b	24,4 b	25,8 b	27,7 b	28,3 b	27,8 b
	Estufa sem symb.	24,4 a	24,7 ab	26,4 a	28,6 a	29,7 a	29,5 a
	Campo aberto	23,9 b	24,8 a	26,5 a	28,8 a	29,0 ab	28,3 b
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	24,2 ab	24,7 a	26,4 ab	28,6 ab	28,9 b	28,8 a
	Polietileno preto	24,3 a	24,6 a	26,0 bc	27,8 bc	28,9 b	28,6 a
	Polietileno branco	24,0 ab	24,4 a	25,7 c	27,6 c	28,2 b	27,8 b
	Solo nu	23,8 b	24,8 a	26,9 a	29,3 a	30,0 a	29,0 a

⁽¹⁾Interação significativa entre ambiente e cobertura do solo, com apresentação as médias apenas para ilustração

⁽²⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, dentro de cada fator e em cada data, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

TABELA 10. Médias de temperatura do solo, a 12 cm de profundidade, obtidas no dia 19/10/99, para a cultivar Red Beauty, cultivada sob três diferentes tipos de ambiente e quatro diferentes condições de cobertura do solo, em Ilha Solteira (SP).

HORÁRIO	COBERTURA DO SOLO	AMBIENTES		
		Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
12:00 h	Polietileno vermelho	26,8 aB ⁽¹⁾	27,0 aAB	28,0 Ba
	Polietileno preto	27,0 aA	27,5 aA	27,0 bcA
	Polietileno branco	26,5 aA	26,8 aA	26,5 cA
	Solo nu	26,8 aB	27,8 aB	29,3 aA
14:00 h	Polietileno vermelho	28,8 abA	29,3 bA	29,8 bA
	Polietileno preto	29,0 aA	29,8 abA	28,8 bA
	Polietileno branco	27,5 bB	29,3 bA	29,3 bA
	Solo nu	29,0 aC	31,0 aB	32,5 aA
18:00 h	Polietileno vermelho	28,8 aB	29,8 aAB	30,0 bA
	Polietileno preto	29,0 aB	30,5 aA	30,0 bAB
	Polietileno branco	28,3 aA	29,3 aA	29,3 bA
	Solo nu	28,8 aC	30,3 aB	31,8 aA

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Para a segunda época de cultivo, as maiores médias de temperatura do solo, a 6 cm e a 12 cm de profundidade, foram obtidas sob os plásticos de polietileno vermelho e preto (Tabelas 11 e 12), do mesmo modo como observado por Decoteau et al (1990), Castellane et al. (1992), Castellane et al. (1993), Faria Junior et al. (1994), Castellane (1995), Faria Junior (1997), Streck et al. (1997) e Martins et al. (1999). Este comportamento está relacionado às propriedades ópticas destes



filmes, que apresentam grande absorção e baixa reflexão, como discutido por Ham et al. (1993) e Hatt et al. (1994).

TABELA 11. Médias de temperatura do solo a 6 cm de profundidade, obtidas nos dias 12/04 e 02/06/2000, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 2000.

DIA	FATOR	HORÁRIO					
		8 h	10 h	12 h	14 h	16 h	18 h
12/04/00	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	27,2 a ⁽¹⁾	29,4 b	31,9 b	34,0 b	33,9 c	33,5 b
	Estufa sem symb.	27,1 a	29,1 b	32,1 b	34,0 b	35,0 b	34,5 a
	Campo aberto	26,7 b	30,1 a	33,4 a	34,7 a	36,0 a	34,4 a
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	27,5 a	30,0 a	33,3 a	34,9 a	35,3 ab	34,7 ab
	Polietileno preto	27,6 a	30,1 a	32,8 ab	34,8 a	36,0 a	34,9 a
	Polietileno branco	26,9 b	28,8 b	32,0 b	34,1 a	34,8 b	34,1 b
	Solo nu	26,2 c	29,2 b	31,8 b	33,2 b	33,6 c	32,7 c
02/06/00	<u>Ambiente</u>						
	Estufa 18% symb.	17,2 a	19,2 a	20,5 b	22,2 b	22,3 b	22,3 b
	Estufa sem symb.	16,5 b	18,4 b	20,1 b	22,1 b	22,1 b	22,5 b
	Campo aberto	16,6 b	19,2 a	22,4 a	24,1 a	23,1 a	23,2 a
	<u>Cobertura do solo</u>						
	Polietileno vermelho	16,9 b	18,9 ab	20,8 ab	22,9 ab	22,7 ab	22,7 b
	Polietileno preto	17,2 a	19,4 a	22,1 a	23,7 a	23,5 a	23,7 a
	Polietileno branco	17,1 ab	18,9 ab	20,3 b	21,8 b	21,7 c	22,2 b
	Solo nu	15,8 c	18,5 b	20,8 ab	22,8 ab	22,1 bc	22,2 b

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, dentro de cada fator e em cada data, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

TABELA 12. Médias da temperatura do solo a 12 cm de profundidade, obtidas nos dias 12/04 e 02/06/2000, sob diferentes condições de cobertura do solo, em estufa com 18% de sombreamento, em estufa sem sombreamento e em campo aberto. Ilha Solteira (SP), 2000.

DIA	FATOR	HORÁRIO					
		8 h	10 h	12 h	14 h	16 h	18 h
12/04/00	Ambiente						
	Estufa 18% symb.	27,4 b ⁽¹⁾	28,4 a	30,2 b	32,5 b	32,9 c	33,4 b
	Estufa sem symb.	27,7 a	28,0 b	30,0 b	32,5 b	33,7 b	34,3 a
	Campo aberto	26,8 c	28,5 a	31,6 a	33,4 a	34,9 a	34,5 a
	Cobertura do solo						
	Polietileno vermelho	27,7 a	28,7 a	31,2 a	33,3 a	34,2 ab	34,7 a
	Polietileno preto	27,7 a	28,8 a	30,9 ab	33,2 a	34,6 a	34,7 a
	Polietileno branco	27,3 b	27,9 b	30,2 bc	32,9 a	33,8 b	34,0 b
	Solo nu	26,5 c	27,8 b	30,0 c	31,9 b	32,8 c	32,9 c
02/06/00	Ambiente						
	Estufa 18% symb.	18,0 a	18,8 a	19,5 b	21,0 b	21,7 b	22,1 b
	Estufa sem symb.	17,4 b	18,4 b	19,0 b	20,7 b	21,5 b	22,1 b
	Campo aberto	16,9 c	18,1 b	20,4 a	22,3 a	22,4 a	22,9 a
	Cobertura do solo						
	Polietileno vermelho	17,7 a	18,6 a	19,7 ab	21,4 ab	22,0 ab	22,4 ab
	Polietileno preto	17,8 a	18,8 a	20,4 a	22,0 a	22,7 a	23,2 a
	Polietileno branco	17,7 a	18,5 a	19,3 b	20,8 b	21,2 c	22,0 b
	Solo nu	16,6 b	17,8 b	19,2 b	21,2 ab	21,5 bc	22,0 b

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, dentro de cada fator e em cada data, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Em relação aos ambientes estudados (Tabelas 11 e 12), como esperado, o campo aberto foi o que proporcionou as maiores médias de temperatura do solo, o que foi ocasionado pela maior incidência de radiação (Figuras 5 a 7), proporcionando maior ganho de energia pelo solo, como discutido anteriormente.

4.2. Resultados das avaliações de crescimento e características agronômicas

4.2.1. Primeiro Ensaio

4.2.1.1. Taxa média de bulbos germinados, comprimento médio de planta e diâmetro médio da base de planta

Aos 7 dias após o plantio, percebeu-se o efeito significativo das coberturas do solo, sobre a taxa média de bulbos germinados, para 'Red Beauty' (Tabela 13), com as maiores médias para o filme de polietileno preto e vermelho (Tabela 14), possivelmente, em função de alterações na temperatura do solo, que determinaram a antecipação da germinação. Decoteau et al. (1990), Castellane et al. (1992), Castellane et al. (1993), Faria Junior et al. (1994), Castellane (1995), Faria Junior (1997), Streck et al. (1997) e Martins et al. (1999) verificaram que os filmes de polietileno preto e vermelho apresentam maiores temperaturas do solo, podendo interferir na germinação



TABELA 13. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média (%) de bulbos germinados, aos 7 dias após o plantio; comprimento médio de plantas; diâmetro médio da base de plantas e de suas respectivas taxas de crescimento absoluto, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

QUADRADOS MÉDIOS								
Causa da variação	G.L.	Taxa média de bulbos germinados, aos 7 dias após o plantio	Comprimento médio de plantas		Taxa média de crescimento absoluto	Diâmetro médio da base De plantas		Taxa média de crescimento absoluto
			Dias após o plantio			Dias após o plantio		
			20	63		20	63	
Ambientes (A)	2	79,98 ^{ns}	58,20 ^{**}	905,70 ^{**}	0,2889 ^{**}	0,0277 [*]	0,1216 ^{**}	0,0000241 ^{**}
Cobertura do solo (CS)	3	1360,79 ^{**}	13,20 ^{ns}	8,01 ^{ns}	0,0034 ^{ns}	0,0132 [*]	0,0238 [*]	0,0000053 ^{ns}
Interação (A) x (CS)	6	65,42 ^{ns}	0,55 ^{ns}	5,80 ^{ns}	0,0035 ^{ns}	0,0016 ^{ns}	0,0050 ^{ns}	0,0000029 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Resíduo médio	27	30,66	4,90	4,77	0,0031	0,0022	0,0072	0,0000034

^{ns} - não significativo (P>0,05)

^{*} - significativo (P<0,05)

^{**} - significativo (P<0,01)



TABELA 14. Taxa média de bulbos germinados, cultivar Red Beauty, aos 7 dias após o plantio. Ilha Solteira (SP), 1999.

Cobertura do Solo	Porcentagem média de bulbos germinados ⁽¹⁾	
Polietileno Preto	78,1 a ⁽²⁾	(95,7) ⁽³⁾
Polietileno Vermelho	72,4 ab	(90,9)
Polietileno Branco	69,9 b	(88,1)
Solo Nu	53,3 c	(64,3)

⁽¹⁾Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$

⁽²⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

⁽³⁾Valores entre parênteses expressos em porcentagem

Estudando-se o comprimento médio de plantas, aos 20 e aos 63 dias após o plantio e a taxa de crescimento absoluto para o comprimento, observou-se o efeito significativo dos ambientes sobre estas características (Tabela 13).

Para o comprimento médio de plantas, aos 20 dias após o plantio, as maiores médias foram verificadas nas estufas com 18% de sombreamento e sem sombreamento, diferindo significativamente do campo aberto (Tabela 15), demonstrando que o cultivo protegido apresentou efeito positivo sobre o crescimento das plantas de gladiolo, conforme verificado por Dadlani et al. (1990).

As médias encontradas para o comprimento médio de plantas, aos 63 dias após o plantio, e para a taxa de crescimento absoluto, foram significativamente superiores na estufa com 18% de sombreamento (Tabela 15), o que sugere que o sombreamento pode ter provocado estiolamento das plantas.

TABELA 15. Comprimento médio de plantas (cm), aos 20 e aos 63 dias após o plantio e taxa média de crescimento absoluto, referente ao comprimento de plantas, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Ambiente	Comprimento médio de plantas (cm), aos 20 dias após o plantio	Comprimento médio de plantas (cm), aos 63 dias após o plantio	Taxa média de crescimento absoluto para o comprimento (cm/dia)
Estufa 18% sombr.	42,7 a ⁽¹⁾	83,3 a	0,97 a
Estufa sem symb.	41,3 a	79,5 b	0,91 b
Campo aberto	38,9 b	68,8 c	0,71 c

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Detectou-se o efeito significativo dos ambientes e das coberturas do solo, aos 20 e aos 63 dias após o plantio, para o diâmetro médio da base de plantas. A taxa de crescimento absoluto, para o diâmetro médio da base de plantas, foi influenciada significativamente apenas pelos ambientes (Tabela 13).

As plantas cultivadas em campo aberto apresentaram médias significativamente superiores àquelas conduzidas sob ambiente protegido (Tabela 16), aos 20 e 63 dias após o plantio, o que pode estar relacionado a necessidade de desenvolvimento de maior resistência mecânica, em virtude do maior grau de exposição das plantas à ação dos ventos.

A cobertura plástica do solo permitiu a obtenção de plantas com maior diâmetro da base, aos 20 dias após o plantio, como pode ser observado na Tabela 16, enquanto que aos 63 dias após o plantio, esta tendência foi verificada apenas para as plantas cultivadas com mulch plástico branco, que diferiram



significativamente daquelas em solo nu, possivelmente, devido à maior reflexão de radiação de ondas curtas pelo filme plástico, como discutido por Hatt et al. (1994).

As taxas de crescimento absoluto foram significativamente maiores em campo aberto, não se observando diferenças estatísticas entre as coberturas do solo estudadas (Tabela 16).

TABELA 16. Diâmetro médio da base de plantas (cm), aos 20 e aos 63 dias após o plantio e taxa média de crescimento absoluto referente ao diâmetro médio da base de plantas, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Fator	Diâmetro médio da base de plantas (cm), aos 20 dias após o plantio	Diâmetro médio da base de plantas (cm), aos 63 dias após o plantio	Taxa média de crescimento absoluto para o diâmetro médio da base de plantas
<u>Ambiente</u>			
Estufa 18% sombr.	0,63 b ⁽¹⁾	1,35 b	0,017 b
Estufa sem symb.	0,64 b	1,36 b	0,017 b
Campo Aberto	0,71 a	1,51 a	0,019 a
<u>Cobertura do Solo</u>			
PolietilenoVermelho	0,67 a	1,41 ab	0,018 a
Polietileno Preto	0,69 a	1,41 ab	0,017 a
Polietileno Branco	0,67 a	1,46 a	0,019 a
Solo Nu	0,61 b	1,35 b	0,018 a

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).



4.2.1.2. Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas,
comprimento médio final da espiguetas florais, número médio
de botões florais e número médio de flores

As maiores taxas de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 56 dias após o plantio; as maiores médias de comprimento final da espiguetas florais; o maior número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio; e o maior número médio de flores, aos 69 dias após o plantio foram observados em ambiente protegido, de acordo com as Tabelas 17 e 18, indicando que o cultivo em estufas permitiu uma antecipação no florescimento e melhoria na qualidade do produto obtido, como já verificado por Dadlani et al. (1990) e por Hong & Goo (1991). Este resultado deve estar associado à redução no aporte de radiação, ou a alterações no espectro das radiações para as plantas, promovidas pelo filme plástico da cobertura dos abrigos, como detectado por Bliska Junior & Honório (1994), Hanan (1998) e Martins et al. (1999), o que pode ter influenciado na fotobiologia das plantas, visto que não ocorreram modificações sensíveis na temperatura e nas variáveis psicrométricas, entre os ambientes de cultivo.

O emprego de mulch plástico propiciou um incremento significativo no número de botões florais, aos 63 dias após o plantio, revelando a maior precocidade para a colheita, como obtido por Bondt (1982) e Huh et al. (1996). Este fato pode estar relacionado, como discutido anteriormente, ao balanço de energia para a planta, quer seja no que se refere às modificações na radiação refletida, quer seja em relação às alterações na temperatura do solo, interferindo na absorção de nutrientes para as plantas, como discorrido por Castellane (1995).



TABELA 17. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média (%) de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 56 dias após o plantio; para o comprimento médio final da espiguetas floral; para o número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio e para o número médio de flores, aos 69 dias após o plantio, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Causa de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Taxa de plantas com espiguetas floral emitida, aos 56 dias após o plantio	Comprimento médio final da espiguetas floral (cm)	Número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio	Número médio de flores, aos 69 dias após o plantio
Ambientes (A)	2	1189,13 ^{**}	2873,52 ^{**}	6,5065 ^{**}	21,53 [*]
Cobertura do Solo (CS)	3	317,83 ^{ns}	63,32 ^{ns}	3,1831 [*]	5,06 ^{ns}
Interação (A) x (CS)	6	39,44 ^{ns}	307,10 ^{ns}	0,3103 ^{ns}	0,81 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9				
Resíduo médio	27	148,16	312,25	1,0727	2,51
Total	47				

^{ns} - não significativo ($P > 0,05$)

^{*} - significativo ($P < 0,05$)

^{**} - significativo ($P < 0,01$)

TABELA 18. Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 56 dias após o plantio; comprimento médio final da espiguetas floral (cm); número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio; e número médio de flores, aos 69 dias após o plantio, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Fator	Taxa média de plantas com espiguetas floral emitida, aos 56 dias após o plantio ⁽¹⁾	Comprimento médio final da espiguetas floral (cm)	Número médio de botões florais, aos 63 dias após o plantio	Número médio de flores, aos 69 dias após o plantio
Ambiente				
Estufa 18% sombr.	54,5 ab ⁽²⁾ (66,3) ⁽³⁾	99,3 a	3,58 ab ⁽¹⁾	5,3 a
Estufa sem symb.	61,4 a (77,1)	109,5 a	4,02 a	6,0 a
Campo Aberto	44,3 b (48,8)	82,9 b	2,76 b	3,8 b
Cobertura do Solo				
PolietilenoVermelho	58,4 (72,5)	99,1	3,89 a	5,5
Polietileno Preto	56,5 (69,5)	99,3	3,63 ab	5,3
Polietileno Branco	51,8 (61,8)	96,2	3,59 ab	5,3
Solo Nu	46,9 (53,3)	94,5	2,71 b	4,1

⁽¹⁾Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$
⁽²⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)
⁽³⁾Valores entre parênteses expressos em porcentagem

4.2.1.3. Número médio de botões florais + flores

O cultivo em ambiente protegido incrementou de modo significativo o número médio de botões florais + flores por planta, aos 63 dias após o plantio, como apresentado nas Tabelas 19 e 20, do mesmo modo que ocorrido aos 69 dias, em que as plantas cultivadas na estufa com 18% de sombreamento adicional se destacaram daquelas em campo aberto, sem diferir das conduzidas na estufa sem sombreamento, resultados semelhantes aos obtidos por Dadlani et al. (1990) e Hong & Goo (1991), e que contrariam o que foi afirmado por Barbosa & Lopes (1994), de que gladiolo tem melhor desenvolvimento a plena luz.

O uso de cobertura plástica do solo proporcionou um maior número médio de botões florais + flores por planta, notadamente, aos 63 dias após o plantio, conforme relatado nas Tabelas 19 e 20, confirmando o que foi obtido por Huh et al. (1996), o que pode estar relacionado ao balanço de radiação para as plantas, principalmente, no que se refere aos comprimentos de onda do vermelho e vermelho-distante, como discutido por Decoteau et al. (1990) e Hatt et al. (1994).



TABELA 19. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para número médio de (botões florais + flores), aos 56, 63, 69 e 75 dias após o plantio, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Causa de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Número médio de botões + flores, aos 56 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 63 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 69 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 75 dias após o plantio
Ambientes (A)	2	0,3906 ^{ns}	44,3831 ^{**}	18,5402 ^{**}	8,8540 ^{ns}
Cobertura do Solo (CS)	3	0,1052 ^{ns}	9,7406 [*]	6,6802 ^{ns}	4,0350 ^{ns}
Interação (A) x (CS)	6	0,0456 ^{ns}	0,6270 ^{ns}	0,9594 ^{ns}	1,6131 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9				
Resíduo médio	27	0,1927	2,8647	3,5002	2,8169
Total	47				

^{ns} - não significativo ($P > 0,05$)

^{*} - significativo ($P < 0,05$)

^{**} - significativo ($P < 0,01$)



TABELA 20. Número médio de botões florais + flores por planta, aos 56, 63, 69 e 75 dias após o plantio, para cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Fator	Número médio de botões + flores, aos 56 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 63 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 69 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 75 dias após o plantio
<u>Ambiente</u>				
Estufa 18% sombr.	0,16	5,18 a ⁽¹⁾	7,40 ab ⁽¹⁾	8,83
Estufa sem symb.	0,31	6,33 a	8,30 a	9,54
Campo Aberto	0,00	3,04 b	6,16 b	8,06
<u>Cobertura do Solo</u>				
PolietilenoVermelho	0,13	5,54 a	7,66	9,11
Polietileno Preto	0,22	5,15 ab	7,68	8,93
Polietileno Branco	0,23	5,18 ab	7,63	9,23
Solo Nu	0,03	3,53 b	6,17	7,96

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

4.2.1.4. Classificação comercial da produção

Classificando-se a produção comercial de gladiolo, cultivar Red Beauty, conforme apresentado na Tabela 6, verificou-se a influência significativa dos ambientes estudados, sobre a percentagem média de espiguetas florais, consideradas como longas ou médias (Tabela 21).

A percentagem média de espiguetas florais obtida na estufa sem sombreamento, com classificação longa, foi maior que aquela em campo aberto, sem diferir da obtida na estufa com 18% de sombreamento adicional (Tabela 22), indicando que o cultivo em ambiente protegido influenciou, de maneira positiva, a qualidade das espiguetas florais colhidas, assim como verificado por Dadlani et al. (1990) e Hong & Goo (1991).



Por outro lado, em condições de cultivo em campo aberto, verificou-se maior percentagem de espiguetas florais classificadas como médias, de menor valor comercial, sem diferir do que foi alcançado na estufa com 18% de sombreamento adicional (Tabela 22).

TABELA 21. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a percentagem média de espiguetas, por classificação, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Causa de Variação	G.L.	Quadrados Médios	
		Percentagem média de espiguetas -	Percentagem média de espiguetas -
		Classificação Longa	Classificação Média
Ambientes (A)	2	564,58 [*]	452,08 [*]
Cobertura do solo (CS)	3	135,42 ^{ns}	207,64 ^{ns}
Interação (A) x (CS)	6	247,92 ^{ns}	215,97 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9		
Resíduo médio	27	106,71	116,90

^{ns} - não significativo
^{*} - significativo (P<0,05)



TABELA 22. Distribuição das espiguetas colhidas, por classificação, para a cultivar Red Beauty. Ilha Solteira (SP), 1999.

Ambiente	Percentagem média de espiguetas	
	Classificação Longa	Classificação Média
Estufa 18% symb.	37,5 ab ⁽¹⁾	61,2 ab ⁽¹⁾
Estufa sem symb.	43,8 a	56,2 b
Campo Aberto	31,9 b	66,9 a

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

4.2.2. Segundo Ensaio

4.2.2.1. Taxa média de bulbos germinados, comprimento médio de planta, diâmetro médio da base de planta e área foliar média

Aos 14 dias após o plantio, observou-se a maior taxa média de bulbos germinados para cultivar Red Beauty, em relação a ‘Traderhorn’. Percebeu-se um efeito significativo do ambiente protegido, sobre esta característica, com as maiores médias para a estufa com 18% de sombreamento adicional, como verificado por Hong & Goo (1991), que constataram que bulbos de gladiolo plantados em estufa, brotaram mais rapidamente. Para a cobertura do solo, as taxas médias de bulbos germinados foram significativamente maiores quando se utilizou mulch de polietileno branco e solo nu (Tabelas 23 e 24), em que as temperaturas do solo foram menores (Tabelas 11 e 12), o que pode ter influenciado a taxa de germinação.



TABELA 23. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média (%) de bulbos germinados, aos 14 dias após o plantio; comprimento médio de plantas; diâmetro médio da base de plantas e de suas respectivas taxas médias de crescimento absoluto, e área foliar média de planta, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

QUADRADOS MÉDIOS									
Causa de Variação	G.L.	Taxa média de bulbos germinados, aos 14 dias após o plantio	Comprimento médio De plantas		Taxa média de crescimento absoluto	Diâmetro médio da base de plantas		Taxa média de crescimento absoluto	Área foliar média de plantas, aos 120 dias após o plantio
			Dias após o plantio			Dias após o plantio			
			30	58		30	58		
Ambientes (A)	2	2753,5144 ^{**}	1989,4882 ^{**}	4259,1551 ^{**}	0,8025 ^{**}	0,1519 ^{**}	0,0477 ^{**}	0,0396 ^{**}	2259305,5584 ^{**}
Cultivares (C)	1	1875,8018 ^{**}	28,1667 [*]	4860,6834 ^{**}	4,8555 ^{**}	0,0303 [*]	0,2035 ^{**}	0,0060 ^{**}	4841284,5527 ^{**}
Cobertura do solo (CS)	3	203,5522 [*]	22,1161 ^{**}	3,9734 ^{ns}	0,0592 [*]	0,0114 ^{ns}	0,0118 ^{ns}	0,0007 ^{ns}	49918,4305 ^{ns}
Interação (A) x (C)	2	60,8878 ^{ns}	47,4189 ^{**}	63,3209 ^{**}	0,0074 ^{ns}	0,0156 ^{ns}	0,0098 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	477812,3285 ^{**}
Interação (A) x (CS)	6	112,5233 ^{ns}	16,6118 ^{**}	4,7618 ^{ns}	0,0083 ^{ns}	0,0052 ^{ns}	0,0107 ^{ns}	0,0008 ^{ns}	96780,0444 ^{ns}
Interação (C) x (CS)	3	15,7887 ^{ns}	14,5894 [*]	12,3384 ^{ns}	0,0149 ^{ns}	0,0084 ^{ns}	0,0066 ^{ns}	0,0013 ^{ns}	149382,7204 ^{ns}
Interação (A) x (C) x (CS)	6	61,4419 ^{ns}	5,1508 ^{ns}	5,1243 ^{ns}	0,0129 ^{ns}	0,0048 ^{ns}	0,0047 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	48873,0414 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Resíduo médio	63	54,6829	4,6112	10,1942	0,0167	0,0074	0,0051	0,0005	92177,5723

^{ns} - não significativo (P>0,05)

* - significativo (P<0,05)

** - significativo (P<0,01)

TABELA 24. Taxa média (%) de bulbos germinados, aos 14 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes e quatro diferentes condições de cobertura do solo. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Taxa média (%) de bulbos Germinados ⁽¹⁾
<u>Cultivar</u>	
Red Beauty	66,81 a ⁽²⁾ (84,49) ⁽³⁾
Traderhorn	57,97 b (71,87)
<u>Ambiente</u>	
Estufa 18% symb.	70,16 a (88,48)
Estufa sem symb.	64,90 b (82,00)
Campo aberto	52,12 c (62,30)
<u>Cobertura do Solo</u>	
Polietileno Vermelho	58,89 b (73,30)
Polietileno Preto	61,09 ab (76,63)
Polietileno Branco	64,86 a (81,95)
Solo Nu	64,72 a (81,76)

⁽¹⁾Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$

⁽²⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

⁽³⁾Valores entre parênteses expressos em porcentagem

Para o comprimento médio de plantas, aos 30 dias do plantio, verificou-se que não houve efeito da cobertura do solo, sob condições de ambiente protegido, enquanto em campo aberto, as maiores plantas foram observadas nas parcelas com solo nu; que as plantas cultivadas na estufa com 18% de sombreamento destacaram-se daquelas dos demais ambientes estudados, sendo que o cultivo em ambiente protegido conduziu ao maior crescimento das plantas, da mesma forma

como observado por Dadlani et al. (1990) e de forma semelhante ao primeiro ensaio. 'Red Beauty' apresentou plantas com comprimento significativamente menores que 'Traderhorn', sob cultivo protegido, e quando conduzidos com mulch plástico vermelho (Tabela 23 e 25).

TABELA 25. Comprimento médio de plantas (cm) aos 30 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes e quatro diferentes condições de cobertura do solo. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Ambientes		
Cobertura do solo	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Polietileno vermelho	59,30 aA ⁽¹⁾	54,66 aB	44,48 bC
Polietileno preto	59,70 aA	56,03 aB	42,14 bC
Polietileno branco	60,11 aA	56,16 aB	43,79 bC
Solo nu	60,43 aA	55,76 aB	48,05 aC
Cobertura do solo	Cultivares		
	Red Beauty	Traderhorn	
Polietileno vermelho	51,12 cB	54,51 aA	
Polietileno preto	52,62 bcA	52,63 bA	
Polietileno branco	53,20 abA	53,51 abA	
Solo nu	54,43 aA	55,06 aA	
Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	58,97 bA	54,13 bB	45,43 aC
Traderhorn	60,80 Aa	57,18 aB	43,79 aC

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05), dentro de cada fator.



Aos 58 dias após o plantio, também, no que se refere ao comprimento de plantas, observou-se interação entre os efeitos de ambiente e cultivares (Tabela 23).

Assim, obteve-se que, independentemente do ambiente de cultivo, 'Traderhorn' se destacou significativamente de 'Red Beauty', enquanto o cultivo protegido apresentou efeito positivo sobre o crescimento das plantas, como verificado por Dadlani et al. (1990), sem se observar influência do nível de sombreamento, como indicado na Tabela 26.

TABELA 26. Comprimento médio de plantas (cm) aos 58 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas sob três diferentes tipos de ambiente. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	93,82 bA ⁽¹⁾	91,57 bA	75,06 bB
Traderhorn	108,72 aA	108,22 aA	86,21 aB

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

É interessante observar que deixa de ocorrer efeito de cobertura do solo (Tabela 23), possivelmente, em função do sombreamento da mesma pelo dossel das plantas, e que o maior comprimento de plantas sob cultivo protegido, aos 30 e 58 dias após o plantio, esteve relacionado aos menores níveis de luz nas estufas, resultando em maior estiolamento.

É importante notar as taxas de crescimento absoluto, referentes ao comprimento médio das plantas, reportadas na Tabela 27. O cultivo em estufa sem



sombreamento, influenciou de maneira positiva as taxas médias de crescimento das plantas, cujos valores diferiram significativamente dos obtidos nos demais ambientes. Além disso, verificou-se que o ambiente protegido incrementou a taxa de crescimento absoluto, demonstrando o seu efeito no crescimento das plantas (Dadlani et al., 1990).

'Traderhorn', por ter apresentado as maiores plantas, aos 30 e 58 dias após o plantio (Tabela 25 e 26), obteve a maior taxa de crescimento (Tabela 27), independente do ambiente de cultivo, o que reflete claramente a característica genotípica deste material, contrariando informações fornecidas por Brasbonitas (s.d.), que apresentam 'Red Beauty' com maior comprimento que 'Traderhorn'.

TABELA 27. Taxa média de crescimento absoluto (cm/dia), para comprimento médio das plantas, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas sob três diferentes tipos de ambiente e quatro diferentes condições de cobertura do solo. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Taxa média de crescimento absoluto para o comprimento (cm/dia)
<u>Ambiente</u>	
Estufa 18% symb.	1,50 b ⁽¹⁾
Estufa sem symb.	1,58 a
Campo aberto	1,27 c
<u>Cultivar</u>	
Red Beauty	1,22 b
Traderhorn	1,67 a
<u>Cobertura do solo</u>	
Polietileno vermelho	1,46 ab
Polietileno preto	1,51 a
Polietileno branco	1,42 ab
Solo nu	1,40 b

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)



A cobertura do solo com polietileno preto, propiciou taxas de crescimento significativamente maiores que aquelas obtidas nas parcelas com solo nu (Tabela 27), resultado do maior aquecimento do solo (Tabelas 11 e 12) e, provavelmente, menores variações na umidade do solo, bem como pelo espectro de radiação refletido, como obtido e discutido por Decoteau et al. (1990), Castellane et al. (1992), Castellane et al. (1993), Faria Junior et al. (1994), Castellane (1995), Streck et al. (1997), Faria Junior (1997) e Martins et al. (1999).

Detectou-se o efeito significativo dos ambientes e das cultivares, para o diâmetro médio da base das plantas aos 30 e aos 58 dias após o plantio e para a taxa de crescimento absoluto, referente ao diâmetro das plantas (Tabela 23).

Para o diâmetro médio da base das plantas, aos 30 dias após o plantio (Tabela 28), as maiores médias foram obtidas no ambiente protegido e com a cultivar Red Beauty, enquanto aos 58 dias após o plantio, as plantas cultivadas em campo aberto apresentaram médias significativamente superiores às aquelas conduzidas sob ambiente protegido, com destaque da cultivar Red Beauty (Tabela 28), o que pode estar relacionado a necessidade de desenvolvimento de maior resistência mecânica, em virtude do maior grau de exposição das plantas à ação dos ventos, como já discutido para o primeiro ensaio.

As maiores taxas de crescimento absoluto, para diâmetro da base, foram alcançadas por 'Red Beauty', e pelas plantas sob cultivo protegido (Tabela 28) visto que esta cultivar apresentou o maior diâmetro ao longo do período.



TABELA 28. Diâmetro médio da base das plantas (cm), aos 30 e aos 58 dias após o plantio e taxa média de crescimento absoluto (cm/dia) referente ao diâmetro médio das plantas, das cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Diâmetro médio da base das plantas (cm), aos 30 dias após o plantio	Diâmetro médio da base das plantas (cm), aos 58 dias após o plantio	Taxa média de crescimento absoluto (cm/dia)
Ambiente			
Estufa 18% sombr.	0,89 a ⁽¹⁾	1,43 b	0,19 c
Estufa sem symb.	0,87 a	1,43 b	0,20 b
Campo Aberto	0,76 b	1,49 a	0,25 a
Cultivar			
Red Beauty	0,86 a	1,50 a	0,22 a
Traderhorn	0,82 b	1,40 b	0,21 b

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

No que diz respeito à área foliar, 'Red Beauty' apresentou médias significativamente maiores que 'Traderhorn', em todos ambientes estudados, e o cultivo protegido mostrou, como efeito, incremento na área foliar das plantas, como apresentado na Tabela 29, o que pode estar associado às condições de microclima obtidas nos abrigos, já descritas, e também ao maior grau de proteção das plantas. Esta característica tem um papel muito importante sobre a fotossíntese da planta, pois quanto maior a área foliar, maior será a síntese de compostos (carboidratos e outros constituintes do tecido vegetal), que se traduzirão mais tarde, em reserva para uma melhor produção.



TABELA 29. Área foliar média das plantas (cm^2), aos 120 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn, cultivadas em três diferentes ambientes. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	3308,61 aA ⁽¹⁾	3083,82 aB	2598,62 aC
Traderhorn	2582,41 bA	2726,84 bA	2334,40 bB

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

4.2.2.2. Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, comprimento médio final das espiguetas florais, número médio de botões florais e número médio de flores

Pela análise da taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio, observou-se o efeito significativo da cobertura do solo e a interação significativa entre o ambiente e a cultivar (Tabela 30). Aos 65 dias após o plantio, a maior percentagem de plantas com espiguetas florais emitidas foi obtida com uso da cobertura plástica do solo, na cor branca, que diferiu de modo significativo, do filme de polietileno preto (Tabela 31), antecipando assim o florescimento, o que tem relação com a maior reflexão de radiação de ondas curtas, pelo filme plástico branco, como constatado por Hatt et al. (1994).

Aos 65 dias após o plantio, independente do ambiente, a cultivar Red Beauty mostrou a maior percentagem de plantas com espiguetas florais emitidas, quando comparada com a 'Traderhorn', e o ambiente protegido apresentou a maior percentagem de plantas com espiguetas florais emitidas, no cultivo de 'Red Beauty'.

Para a cultivar Traderhorn, a maior percentagem de plantas com espiguetas florais emitidas foi obtida quando as plantas foram cultivadas em estufa com sombreamento de 18% (Tabela 32). O cultivo em estufas permitiu a antecipação do florescimento, como observado por Dadlani et al. (1990) e Hong & Goo (1991).

TABELA 30. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio; para o comprimento médio final da espiguetas floral; para o número médio de botões florais/espiguetas, aos 71 dias após o plantio e para o número médio de flores/espiguetas, aos 78 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Causa de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio	Comprimento médio final da espiguetas floral	Número médio de botões florais, aos 71 dias após o plantio	Número médio de flores, aos 78 dias após o plantio
Ambientes (A)	2	610,4350 **	11096,0264 **	13,4476 **	48,0129 **
Cultivares (C)	1	45084,0002 **	19892,1626 **	428,4150 **	680,5350 **
Cobertura do Solo (CS)	3	551,0254 **	448,3045 *	3,9904 **	11,4707 **
Int. (A) x (C)	2	359,2471 *	86,2451 ^{ns}	3,1053 *	3,6050 ^{ns}
Int. (A) x (CS)	6	109,2595 ^{ns}	286,7062 *	2,5072 *	2,5857 ^{ns}
Int. (C) x (CS)	3	135,0236 ^{ns}	83,3945 ^{ns}	0,5606 ^{ns}	0,3536 ^{ns}
Int. (A) x (C) x (CS)	6	138,6425 ^{ns}	115,3041 ^{ns}	1,1213 ^{ns}	1,4494 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9				
Resíduo médio	63	90,7962	147,0945	0,8689	1,3753

^{ns} - não significativo ($P > 0,05$)

* - significativo ($P < 0,05$)

** - significativo ($P < 0,01$)

TABELA 31. Taxa média de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio; comprimento médio final da espiguetas floral (cm) e número médio de flores, aos 78 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Taxa média (%) de plantas com espiguetas florais emitidas, aos 65 dias após o plantio ⁽¹⁾	Comprimento médio final da espiguetas Floral (cm)	Número médio de flores, aos 78 dias após o plantio
<u>Ambiente</u>			
Estufa 18% somb.	59,93	134,56	8,08 a ⁽²⁾
Estufa sem somb.	53,15	121,63	6,21 b
Campo aberto	51,77	97,85	5,78 b
<u>Cultivar</u>			
Red Beauty	76,62	132,41 a ⁽²⁾	9,35 a
Traderhorn	33,28	103,62 b	4,03 b
<u>Cobertura do Solo</u>			
Polietileno Vermelho	54,14 ab ⁽²⁾ (65,68) ⁽³⁾	118,05	6,45 b
Polietileno Preto	49,02 b (56,99)	111,95	5,94 b
Polietileno Branco	60,60 a (75,90)	120,25	7,59 a
Solo Nu	56,04 ab (68,79)	121,80	6,78 ab

⁽¹⁾Dados transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$

⁽²⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

⁽³⁾Valores entre parênteses expressos em porcentagem

Estudando-se o comprimento médio final da espiguetas floral, verificou-se o efeito significativo da cultivar e a interação significativa entre o ambiente e a cobertura plástica do solo (Tabela 30). 'Red Beauty' mostrou espiguetas florais significativamente maiores que 'Traderhorn' (Tabela 31).



TABELA 32. Taxa média (%) de plantas com espiguetas florais emitida, aos 65 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	81,31 ⁽¹⁾ aA ⁽²⁾ (97,72) ⁽³⁾	78,31 aA (95,89)	70,25 aB (88,58)
Traderhorn	38,55 bA (38,84)	27,99 bB (22,02)	33,29 bAB (30,13)

⁽¹⁾Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

⁽³⁾Valores entre parênteses expressos em porcentagem

Todas as plantas, crescidas com mulch ou em solo nu, apresentaram espiguetas florais maiores, quando cultivadas em ambiente protegido, sendo que em estufa sem sombreamento, as maiores espiguetas foram exibidas quando se utilizou mulch com filme de polietileno branco. Em campo aberto, o solo nu e o mulch vermelho incrementaram o comprimento médio final das espiguetas florais (Tabela 33). O cultivo em ambiente protegido e a utilização de cobertura plástica do solo mostraram o efeito positivo na qualidade da produção, como observado por Dadlani et al. (1990), Hong & Goo (1991) e Huh et al. (1996), do mesmo modo como obtido no primeiro ensaio.

Notou-se a interação entre o ambiente e a cultivar, e entre o ambiente e a cobertura plástica do solo, para o número médio de botões florais, aos 71 dias após o plantio (Tabela 30).

TABELA 33. Comprimento médio final da espigeta floral (cm), para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cobertura do solo	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Polietileno vermelho	137,24 aA ⁽¹⁾	115,43 bB	101,50 aB
Polietileno preto	132,86 aA	116,74 abB	86,26 bC
Polietileno branco	133,44 aA	130,39 aA	96,91 abB
Solo nu	134,71 aA	123,96 abA	106,73 aB

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

O cultivo em estufa com sombreamento adicional de 18% promoveu um incremento significativo no número de botões florais e, entre as cultivares estudadas, ‘Red Beauty’ se destacou de ‘Traderhorn’, ao passo que o uso de mulch plástico não determinou diferenças significativas no número de botões florais, exceto o de coloração vermelha, na estufa sem sombreamento, e o de cor preta, em campo aberto, que mostraram as menores médias, aos 71 dias após o plantio, como indicado na Tabela 34.

Aos 78 dias após o plantio, as plantas cultivadas em estufa com sombreamento de 18%, apresentaram médias de número de flores significativamente superiores àquelas conduzidas sob estufa sem sombreamento e sob campo aberto; ‘Red Beauty’ se destacou da ‘Traderhorn’ por exibir o maior número de flores, enquanto a cobertura do solo com filme de polietileno branco influenciou, de maneira positiva, o número de flores (Tabelas 30 e 31)

TABELA 34. Número médio de botões florais, aos 71 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cobertura do solo	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Polietileno vermelho	4,91 aA	2,50 bB	3,56 aB
Polietileno preto	4,36 aA	3,06 abB	2,43 bB
Polietileno branco	4,46 aA	3,99 aA	3,98 aA
Solo nu	4,41 aA	3,76 aA	4,15 aA
Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	6,35 aA ⁽¹⁾	5,76 aAB	5,62 aB
Traderhorn	2,73 bA	0,89 bB	1,44 bB

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Em relação a todas as características referentes a antecipação do florescimento e qualidade da produção, até agora estudadas, neste segundo ensaio, verificou-se que a cultivar Red Beauty se mostrou superior à 'Traderhorn', em todos os aspectos, para o que pode ter contribuído uma maior taxa de assimilação, por ter apresentado uma área foliar significativamente superior.

No âmbito geral, o ambiente protegido e o emprego do mulch também contribuíram para o adiantamento do florescimento e para melhor qualidade do produto, como já discutido por Dadlani et al. (1990), Hong & Goo (1991) e Huh et al. (1996), podendo estar relacionado com às propriedades ópticas dos filmes plásticos utilizados, quer seja como cobertura do solo, quer seja na cobertura do abrigos, apresentando grande influência sobre a temperatura do solo e sobre o microclima formado para a cultura, interferindo assim, na fotobiologia das plantas, com efeitos

na fenologia, na qualidade e na produção (Godbey et al., 1979; Ham et al., 1993; Bliska Junior & Honório e 1994; Hatt et al., 1994).

4.2.2.3. Número médio de botões florais + flores

Em todas as avaliações do número de botões + flores, verificou-se que a cultivar Red Beauty mostrou-se significativamente superior à 'Traderhorn' (exceto em campo aberto, aos 65 dias após o plantio), como indicado nas Tabelas 35 a 39.

No que se refere ao efeito do ambiente de cultivo, a estufa com 18% de sombreamento adicional, mostrou-se, de modo geral, superior à estufa sem sombreamento, enquanto o cultivo em campo aberto se destacou dos demais, aos 86 dias após o plantio (Tabelas 35 a 39). As respostas indicaram que o sombreamento proporcionou maior precocidade de produção, por ter promovido uma sensível atenuação no aporte de radiação, como relatado por Negrin (1989), Mills et al. (1990), Alpi & Tognoni (1991) e Montero et al. (1994), o que pode ser percebido na Figura 3.

A cobertura do solo com polietileno branco influenciou positivamente a produção precoce de botões + flores, conforme constado nas Tabelas 36 e 37, possivelmente, devido à maior reflexão de radiação ondas curtas, como discutido por Hatt et al (1994).

Em relação à primeira época de plantio, houve um atraso na produção de botões + flores, independente do tratamento testado, o que se deveu às condições climáticas reinantes em cada período.



TABELA 35. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para número médio de (botões florais + flores) por espiguetas, aos 65, 71, 78 e 86 dias após o plantio, das cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Causa de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Número médio de botões + flores, aos 65 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 71 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 78 dias após o plantio	Número médio de botões + flores, aos 86 dias após o plantio
Ambientes (A)	2	0,5801 *	74,9320 **	10,4441 **	20,5389 **
Cultivares (C)	1	4,5501 **	982,4001 **	304,9501 **	81,9551 **
Cobertura do Solo (CS)	3	0,9368 **	17,9437 **	5,1343 ^{ns}	1,2479 **
Int. (A) x (C)	2	0,7489 **	12,0882 **	0,1857 ^{ns}	2,0607 **
Int. (A) x (CS)	6	0,1743 ^{ns}	2,3331 *	2,3470 ^{ns}	1,0791 **
Int. (C) x (CS)	3	0,9887 **	2,7976 *	3,2207 ^{ns}	0,4601 ^{ns}
Int. (A) x (C) x (CS)	6	0,1241 ^{ns}	0,8907 ^{ns}	1,7500 ^{ns}	0,2824 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9				
Resíduo médio	63	0,1185	1,2253	1,8990	0,8881

^{ns} - não significativo ($P > 0,05$)

* - significativo ($P < 0,05$)

** - significativo ($P < 0,01$)

TABELA 36. Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 65 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cobertura do solo	Cultivares		
	Red Beauty	Traderhorn	
Polietileno vermelho	0,23 bA	0,00 aA	
Polietileno preto	0,28 bA	0,00 aA	
Polietileno branco	1,06 aA	0,02 aB	
Solo nu	0,28 bA	0,09 aA	
Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	0,79 aA ⁽¹⁾	0,35 aB	0,25 aB
Traderhorn	0,01 bA	0,00 bA	0,07 aA

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

TABELA 37. Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 71 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cobertura do solo	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Polietileno vermelho	6,56 abA ⁽¹⁾	2,90 cB	4,08 aB
Polietileno preto	6,14 bA	3,51 bcB	2,74 bB
Polietileno branco	7,76 aA	5,59 aB	4,98 aB
Solo nu	6,50 abA	4,25 bB	4,69 aB
Cobertura do solo	Cultivares		
	Red Beauty	Traderhorn	
Polietileno vermelho	7,57 bcA	1,46 bcB	
Polietileno preto	7,11 cA	1,15 cB	
Polietileno branco	9,82 aA	2,40 aB	
Solo nu	8,20 bA	2,09 abB	
Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	10,57 aA ⁽¹⁾	7,23 aB	6,72 aB
Traderhorn	2,91 bA	0,89 bB	1,52 bB

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

TABELA 38. Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 78 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Número médio de botões + flores, aos 78 dias após o plantio
<u>Ambiente</u>	
Estufa 18% sombr.	10,76 a ⁽¹⁾
Estufa sem symb.	9,66 b
Campo aberto	9,95 ab
<u>Cultivar</u>	
Red Beauty	11,90 a
Traderhorn	8,34 b

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

TABELA 39. Número médio de botões florais + flores por espiguetas, aos 86 dias após o plantio, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Cobertura do solo	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Polietileno vermelho	12,15 aA	10,83 aB	13,23 aA
Polietileno preto	11,94 aA	11,18 aA	12,29 aA
Polietileno branco	12,44 aA	11,89 aA	12,75 aA
Solo nu	12,08 aAB	11,06 aB	13,08 aA
Cultivares	Ambientes		
	Estufa 18% symb.	Estufa sem symb.	Campo aberto
Red Beauty	13,11 aAB ⁽¹⁾	12,39 aB	13,49 aA
Traderhorn	11,19 bB	10,08 bC	12,18 bA

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

4.2.2.4. Classificação comercial da produção

Ao avaliar a produção comercial das cultivares Red Beauty e Traderhorn, verificou-se que a classificação extra, somente foi influenciada significativamente pelo ambiente, em que a percentagem média de espiguetas florais foi maior nas plantas cultivadas em campo aberto (Tabelas 40 e 41).

Dentro da classificação longa, houve efeito significativo para ambientes, cultivares e coberturas do solo. A porcentagem média de espiguetas florais foi superior, para as plantas crescidas em campo aberto e em estufa com 18% de sombreamento adicional, merecendo destaque da cultivar Red Beauty. O filme de polietileno branco incrementou a porcentagem média de espiguetas florais (Tabelas

40 e 41), devido, possivelmente, à maior reflexão de radiação fotossinteticamente ativa, como observado por Hatt et al. (1994), com já discutido anteriormente.

O ambiente e a cultivar influenciaram significativamente o número de espiguetas classificadas como média, de valor comercial inferior, com destaque para a estufa sem sombreamento e para 'Traderhorn' (Tabelas 40 e 41).

TABELA 40. Quadrados médios das análises de variância e níveis de significância para a percentagem média de espiguetas, por classificação, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Causa da Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		Percentagem média de espiguetas - Classificação Extra	Percentagem média de espiguetas - Classificação Longa	Percentagem média de espiguetas - Classificação Média
Ambientes (A)	2	61,5741 ^{**}	7503,2407 ^{**}	8619,9074 ^{**}
Cultivares (C)	1	4,1667 ^{ns}	21600,0000 ^{**}	22204,1667 ^{**}
Cobertura do Solo (CS)	3	2,9321 ^{ns}	769,1358 [*]	757,2531 ^{ns}
Int. (A) x (C)	2	9,7222 ^{ns}	654,1667 ^{ns}	509,7222 ^{ns}
Int. (A) x (CS)	6	6,6358 ^{ns}	413,1173 ^{ns}	385,9568 ^{ns}
Int. (C) x (CS)	3	0,4630 ^{ns}	144,4444 ^{ns}	156,0185 ^{ns}
Int. (A) x (C) x (CS)	6	0,4630 ^{ns}	65,2778 ^{ns}	67,1296 ^{ns}
Blocos d. ambientes	9			
Resíduo médio	63	7,3413	271,2963	279,5635

^{ns} - não significativo ($P > 0,05$)

^{*} - significativo ($P < 0,05$)

^{**} - significativo ($P < 0,01$)

De modo geral, as espiguetas com maior valor comercial foram obtidas pela cultivar Red Beauty, em cultivo em campo aberto e em cultivo protegido com

sombreamento adicional, com uso de cobertura do solo com filmes plásticos na cor branca, vermelha, ou em solo nu.

TABELA 41. Percentagem média de espiguetas, por classificação, das plantas úteis da parcela, para as cultivares Red Beauty e Traderhorn. Ilha Solteira (SP), 2000.

Fator	Percentagem média de espiguetas		
	Classificação Extra	Classificação Longa	Classificação Média
<u>Ambiente</u>			
Estufa 18% symb.	0,2 b ⁽¹⁾	59,4 a ⁽¹⁾	40,4 b ⁽¹⁾
Estufa sem symb.	0,0 b	38,3 b	61,7 a
Campo aberto	2,5 a	68,1 a	29,4 c
<u>Cultivar</u>			
Red Beauty	1,1 a	70,3 a	28,6 b
Traderhorn	0,7 a	40,3 b	59,0 a
<u>Cobertura do solo</u>			
Polietileno vermelho	1,4 a	55,0 ab	43,6 a
Polietileno preto	0,8 a	47,5 b	51,7 a
Polietileno branco	0,8 a	60,6 a	38,6 a
Solo nu	0,6 a	58,1 ab	41,4 a

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

4.3. Resultados da análise econômica

4.3.1. Primeiro ensaio

Para a realização dos ensaios, considerando-se uma área de 94 m² por ambiente, foram feitos investimentos de R\$ 1.121,14, em uma estufa com sombreamento adicional de 18%; de R\$ 771,34, em uma estufa sem sombreamento; já incluso, para cada ambiente, o valor de R\$ 159,00, referente ao sistema de irrigação, o qual correspondeu ao investimento em campo aberto.

Na Tabela 42, encontram-se descritas os custos unitários e coeficientes técnicos, relativos às operações realizadas, materiais empregados e depreciação, que foram utilizados para composição da planilha de estimativa de custo de produção de cada tratamento estudado, cujo resumo é apresentado na Tabela 43.

A estimativa do custo de produção, quando se cultivou na estufa com sombreamento de 18%, com uso de cobertura plástica do solo (independente da cor do filme), foi de R\$ 253,59 (Tabela 43), sendo que deste total, 2,1% referiu-se as despesas com as operações mecanizadas, 33,1% às operações manuais, 32,7% aos materiais utilizados e 32,0% às depreciações ocorridas, ao passo que, quando não se fez uso de mulch plástico, o custo total se reduziu para R\$ 230,27 (Tabela 43), sendo que 2,3% deveu-se as despesas com as operações mecanizadas, 29,5% às operações manuais, 36,1% aos materiais utilizados e 32,1% às depreciações.

Para o plantio em estufa sem sombreamento, com uso de mulching plástico (independente da cor estudada), o custo de produção foi de R\$ 241,94, como mostrado na Tabela 43, sendo que deste total, 2,2% referiu-se as despesas



com as operações mecanizadas, 34,7% às operações manuais, 34,3% aos materiais utilizados e 28,8% às depreciações ocorridas, enquanto que, quando se cultivou em solo nu, o custo total se reduziu para R\$ 218,62 (Tabela 43), sendo que 2,5% deveu-se as despesas com as operações mecanizadas, 31,0% às operações manuais, 38,0% aos materiais utilizados e 28,5% às depreciações.

O custo total de produção em campo aberto, com uso de mulching plástico, como apresentado na Tabela 43, foi R\$ 208,51, do qual 2,6% referiu-se as despesas com as operações mecanizadas, 40,3% às operações manuais, 39,8% aos materiais utilizados e 17,3% às depreciações ocorridas, enquanto que, quando se plantou em solo nu, o custo total se reduziu para R\$ 185,19 (Tabela 43), sendo que 2,9% deveu-se as despesas com as operações mecanizadas, 36,7% às operações manuais, 44,8% aos materiais utilizados e 15,6% às depreciações.

Os indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade, para cada condição de cultivo de gladiolo 'Red Beauty', em uma área de 94 m² (primeiro ensaio), estão demonstrados na Tabela 43. Observou-se que a maior receita bruta total, R\$ 360,00, foi obtida quando se utilizou o mulching com filme de polietileno preto, na estufa sem sombreamento, enquanto o maior custo total, R\$ 253,59, foi verificado na combinação estufa com sombreamento adicional de 18%, com utilização de coberturas plásticas do solo.

Analisando-se, ainda, a Tabela 43, pode se verificar que para o primeiro ensaio, todos os tratamentos obtiveram uma taxa de retorno positiva, ou seja, houve lucro com a produção, para a época de cultivo em questão (finados), uma vez que o preço da dúzia de gladiolo foi elevado, pois trata-se de um período em que, tradicionalmente, há uma grande procura pelo produto. A taxa de retorno variou de 21,1 a 76,6%.



O cultivo em campo aberto, sem utilização de cobertura plástica do solo, apresentou o menor custo (Tabela 43), visto que não houve qualquer investimento, exceto com o sistema de irrigação, e foi aquele que obteve a maior receita líquida, R\$ 141,86, e a maior taxa de retorno (76,6%), sendo considerado, então, economicamente, o melhor tratamento, nas condições vigentes no período (Tabela 43).

TABELA 42. Coeficientes técnicos e custos unitários e totais, relativos às operações realizadas, materiais empregados e depreciação, utilizados para a composição das planilhas de estimativa de custo de produção de gladiolo, cv Red Beauty, dos tratamentos estudados (área de 94 m² e 1152 plantas por ambiente) em novembro de 1999. Ilha Solteira – SP.

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	COEFICIENTE TÉCNICO	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
A- OPERAÇÕES MECANIZADAS				
a.1- Preparo do Solo				
Revolvimento do solo (2x) e incorporação de adubos	HM Tp 14 cv + enxada rotativa	0,5 HM	7,00	3,50
a.2- Tratos Culturais				
Pulverizações (5x)	Pulverizador Costal HM Tp 1,2 cv	1,25 HH	1,50	1,88
B- OPERAÇÕES MANUAIS				
b.1- Implantação				
Demarcação da área	HH	2,00	1,50	3,00
Adubação de plantio à lanço	HH	0,33	1,50	0,49
Preparo dos canteiros	HH	5,33	1,50	7,99
Preparo da cobertura plástica do solo	HH	5,33	1,50	7,99
Colocação da cobertura plástica do solo	HH	5,33	1,50	7,99
Plantio	HH	16,00	1,50	24,00

b.2- Tratos Culturais				
Tutoramento	HH	8,00	1,50	12,00
Controle de ervas daninhas	HH	2,67	1,50	4,00
Desbaste de plantas	HH	2,67	1,50	4,00
Fertirrigações	HH	0,19	1,50	0,28
Pulverizações	HH	0,16	1,50	0,24
b.3- Colheita				
Colheita	HH	8,00	1,50	12,00
C- MATERIAL				
c.1- Fertilizantes				
Fórmula 4-14-8	50 Kg	9,40	15,00	2,82
Super simples	50 Kg	4,70	13,00	1,22
Uréia	50 Kg	0,33	25,80	0,17
Nitrato de potássio	50 Kg	0,17	52,00	0,18
c.2- Defensivos				
Trifluralina	5 litros	2,20	35,00	15,40
Folidol	litro	0,06	18,00	1,08
Decis	litro	0,02	32,00	0,64
Benlate	Kg	0,03	37,00	1,11
Sportak	litro	0,08	49,00	3,92
c.3- Bulbos				
Bulbos	1000 unidades	1152	36,00	41,47
c.4- Outros Materiais				
Fita fitilho (nº 8 – ouro)	Kg	3,00	5,00	15,00
D- DEPRECIAÇÕES				
Estufa (18% symb.)				45,08
Estufa (sem symb.)				33,43
Irrigação				16,00
Estacas para tutoramento				12,80
Plástico para cobertura do solo				7,34

HM – hora/máquina

HH – hora/homem

TABELA 43. Indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade da cultivar de gladiolo Red Beauty, em Ilha Solteira – SP
(espaçamento 10x30 cm, 1152 plantas por ambiente), na área de 94 m², em novembro de 1999.

Tratamentos	Produção (dúzias)	Preço da dúzia (R\$) (US\$) ⁽¹⁾	Receita Bruta (R\$) (US\$)	Receita Bruta Total (R\$) (US\$)	Custo Total (R\$) (US\$)	Receita Líquida (R\$) (US\$)	Taxa de Retorno (%)
Estufa 18% RB – PV	47,0 (longa) 124,0 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	108,10 54,87 223,20 113,30	331,30 168,17	253,59 128,72	77,71 39,45	30,6
Estufa 18% RB – PP	83,7 (longa) 83,7 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	192,51 97,72 150,66 76,48	343,17 174,20	253,59 128,72	89,58 45,48	35,3
Estufa 18% RB – PB	4,0 (extra) 51,5 (longa) 99,0 (média)	2,60 1,32 2,30 1,17 1,80 0,91	10,40 5,28 118,45 60,13 178,20 90,46	307,05 155,87	253,59 128,72	53,46 27,15	21,1
Estufa 18% RB – SN	64,8 (longa) 97,2 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	149,04 75,65 174,96 88,81	324,00 164,46	230,27 116,89	93,73 47,57	40,7
Estufa s/ somb. RB – PV	63,4 (longa) 95,0 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	145,82 74,02 171,00 86,80	316,82 160,82	241,94 122,81	74,88 38,01	30,9
Estufa s/ somb. RB – PP	72,0 (longa) 108,0 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	165,60 84,06 194,40 98,68	360,00 182,74	241,94 122,81	118,06 59,93	48,8
Estufa s/ somb. RB – PB	81,0 (longa) 81,0 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	186,30 94,57 145,80 74,01	332,10 168,58	241,94 122,81	90,16 45,77	37,3
Estufa s/ somb. RB – SN	68,9 (longa) 84,2 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	158,47 80,44 151,56 76,93	310,03 157,37	218,62 110,97	91,41 46,40	41,8
Campo aberto RB – PV	52,3 (longa) 97,1 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	120,29 61,06 174,78 88,72	295,07 149,78	208,51 105,84	86,56 43,94	41,5
Campo aberto RB – PP	61,7 (longa) 110,2 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	141,91 72,03 198,36 100,69	340,27 172,72	208,51 105,84	131,76 66,88	63,2
Campo aberto RB – PB	3,8 (extra) 53,5 (longa) 95,6 (média)	2,60 1,32 2,30 1,17 1,80 0,91	9,88 5,01 123,05 62,46 172,08 87,35	305,01 154,82	208,51 105,84	96,50 48,98	46,3
Campo aberto RB – SN	38,5 (longa) 132,5 (média)	2,30 1,17 1,80 0,91	88,55 44,95 238,50 121,06	327,05 166,01	185,19 94,00	141,86 72,01	76,6

⁽¹⁾Dólar Comercial (Cotação 15/11/1999) = US\$ 1,97

Cultivar: RB- Red Beauty. Cobertura do solo: PV- plástico vermelho, PP- plástico preto, PB- plástico branco, SN- solonú



4.3.2. Segundo ensaio

Na Tabela 44, encontram-se descritas os custos unitários e coeficientes técnicos, relativos às operações realizadas, materiais empregados e depreciação, que foram utilizados para composição da planilha de estimativa de custo de produção de cada tratamento estudado, cujo resumo é apresentado nas Tabelas 45 e 46.

Para o plantio em estufa com sombreamento de 18%, com uso de mulching plástico (independente da cor estudada), o custo de produção foi de R\$ 402,93, como mostrado nas Tabelas 45 e 46, sendo que deste total, 1,6% referiu-se as despesas com as operações mecanizadas, 28,0% às operações manuais, 49,5% aos materiais utilizados e 20,9% às depreciações ocorridas, enquanto que, quando se cultivou em solo nu, o custo total se reduziu para R\$ 373,16 (Tabelas 45 e 46), sendo que 1,7% deveu-se as despesas com as operações mecanizadas, 24,8% às operações manuais, 53,5% aos materiais utilizados e 20,0% às depreciações.

O custo total de produção em estufa sem sombreamento, com uso de mulching plástico, como apresentado nas Tabelas 45 e 46, foi R\$ 391,28, do qual 1,6% referiu-se as despesas com as operações mecanizadas, 28,8% às operações manuais, 51,0% aos materiais utilizados e 18,5% às depreciações ocorridas, enquanto que, quando se plantou em solo nu, o custo total se reduziu para R\$ 361,51 (Tabelas 45 e 46), sendo que 1,8% deveu-se as despesas com as operações mecanizadas, 25,6% às operações manuais, 55,2% aos materiais utilizados e 17,4% às depreciações.



A estimativa do custo de produção, quando se cultivou em campo aberto, com uso de cobertura plástica do solo (independente da cor do filme), foi de R\$ 357,85 (Tabelas 45 e 46), sendo que deste total, 1,8% referiu-se as despesas com as operações mecanizadas, 31,5% às operações manuais, 55,8% aos materiais utilizados e 10,9% às depreciações ocorridas, ao passo que, quando não se fez uso de mulch plástico, o custo total se reduziu para R\$ 328,08 (Tabelas 45 e 46), sendo que 1,9% deveu-se as despesas com as operações mecanizadas, 28,2% às operações manuais, 60,8% aos materiais utilizados e 9,0% às depreciações.

Comparando-se com primeiro ensaio, observou-se que neste segundo ensaio houve um aumento nos custos de produção, devido à elevação de preços, ocorrido no ano 2000, da mão-de-obra, dos fertilizantes (alguns fertilizantes são derivados de petróleo, o qual, no referido ano-base, apresentou um expressivo aumento em suas cotações), dos defensivos agrícolas e dos bulbos de gladiolo.

Os indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade, para cada condição de cultivo de gladiolo cv. Red Beauty e cv. Traderhorn (segundo ensaio), em uma área de 94 m², estão demonstrados, respectivamente, nas Tabelas 45 e 46. Observou-se que a maior receita bruta total, tanto no cultivo de 'Red Beauty, como no de 'Traderhorn, foi obtida com o plantio em campo aberto, com solo nu, correspondendo a R\$ 328,10, para a primeira, e R\$ 295,51, para a última, como reportado nas Tabelas 45 e 46, enquanto os maiores custos de produção total foram verificados com os tratamentos realizados em estufa com sombreamento adicional de 18% e com as coberturas plásticas do solo, para ambas as cultivares.

Analisando-se os tratamentos utilizados para produção da cultivar Red Beauty (Tabela 45), verificou-se que, apenas, o cultivo em campo aberto, com solo nu, apresentou receita líquida (R\$ 0,02) e taxa de retorno (0,01%) positivas, muito



embora com valores muito próximos de zero, ao passo que, para todos os demais tratamentos, as mesmas foram negativas. Já, no que se refere à 'Traderhorn', todos os tratamentos testados tiveram receita líquida e a taxa de retorno negativas, como pode ser visto na Tabela 46.

Percebeu-se que, para a época em que foi conduzido o segundo ensaio (Dia das Mães), para a quase totalidade dos tratamentos testados, houve prejuízo com a produção de gladiolo, para ambas as cultivares estudadas (Tabelas 45 e 46), devido à menor cotação, desta ornamental, no período, em função da pouca procura pelo produto. Assim, o baixo preço alcançado, aliado ao alto custo de produção (fixos e variáveis), determinaram o insucesso econômico da produção de gladiolo, consideradas as condições conjunturais reinantes no ano em análise.

Ainda, é importante ressaltar que, apesar do resultado negativo da segunda época de cultivo, para as duas cultivares analisadas, sem o emprego do cultivo protegido, não teria sido possível o plantio de gladiolo em época de chuva. Logo, como o produtor tem pouca capacidade de interferir no preço pago pelo gladiolo, sua ação deverá estar centrada na redução dos custos com o investimento na estufa e materiais utilizados, bem como os custos operacionais, para que a cultura se torne viável.



TABELA 44. Coeficientes técnicos e custos unitários e totais, relativos às operações realizadas, materiais empregados e depreciação, utilizados para a composição das planilhas de estimativa de custo de produção de gladiolo, cv Red Beauty e cv. Traderhorn, dos tratamentos estudados (área de 94 m² e 1632 plantas por ambiente) em maio de 2000. Ilha Solteira – SP.

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	COEFICIENTE TÉCNICO	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
A- OPERAÇÕES MECANIZADAS				
a.1- Preparo do Solo				
Revolvimento do solo (2x) e incorporação de adubos	HM Tp 14 cv + enxada rotativa	0,5 HM	8,00	4,00
a.2- Tratos Culturais				
Pulverizações (5x)	Pulverizador Costal HM Tp 1,2 cv	1,25 HH	1,90	2,38
B- OPERAÇÕES MANUAIS				
b.1- Implantação				
Adubação de plantio à lanço	HH	0,33	1,90	0,63
Preparo dos canteiros	HH	5,33	1,90	10,13
Preparo da cobertura plástica do solo	HH	5,33	1,90	10,13
Colocação da cobertura plástica do solo	HH	5,33	1,90	10,13
Plantio	HH	16,00	1,90	30,40
b.2- Tratos Culturais				
Tratamento dos bulbos	HH	5,33	1,90	10,13
Tutoramento	HH	8,00	1,90	15,20
Controle de ervas daninhas	HH	2,67	1,90	5,07
Desbaste de plantas	HH	2,67	1,90	5,07
Fertirrigações	HH	0,19	1,90	0,36
Pulverizações	HH	0,16	1,90	0,30
b.3- Colheita				
Colheita	HH	8,00	1,90	15,20
C- MATERIAL				

c.1- Fertilizantes				
Super simples	50 Kg	9,40	15,70	2,95
Cloreto de potássio	50 Kg	1,60	23,70	0,76
Uréia	50 Kg	0,28	27,80	0,15
Nitrato de potássio	50 Kg	0,17	58,00	0,20
c.2- Defensivos				
Trifluralina	5 litros	2,20	37,00	16,28
Folidol	litro	0,09	19,30	1,74
Decis	litro	0,01	34,00	0,34
Benlate	Kg	0,27	39,60	10,69
Sportak	litro	0,15	50,00	7,50
c.3- Bulbos				
Bulbos	1000 unidades	1632	87,00	141,98
c.4- Outros Materiais				
Fita fitilho (nº 8 – ouro)	Kg	3,00	5,50	16,50
D- DEPRECIAÇÕES				
Estufa (18% simb.)				45,08
Estufa (sem simb.)				33,43
Irrigação				16,00
Estacas para tutoramento				13,60
Plástico para cobertura do solo				9,51

HM – hora/máquina

HH – hora/homem

TABELA 45. Indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade da cultivar de gladiolo Red Beauty, em Ilha Solteira – SP
(espaçamento 10x30 cm, 1632 plantas por ambiente), na área de 94 m², em maio de 2000.

Tratamentos	Produção (dúzias)	Preço da dúzia (R\$) (US\$) ⁽¹⁾	Receita Bruta (R\$) (US\$)	Receita Bruta Total (R\$) (US\$)	Custo Total (R\$) (US\$)	Receita Líquida (R\$) (US\$)	Taxa de Retorno (%)
Estufa 18% RB – PV	141,1 (longa) 35,3 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	268,09 150,61 42,36 23,80	310,45 174,41	402,93 226,36	-92,48 -51,95	-22,9
Estufa 18% RB – PP	134,4 (longa) 40,2 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	255,36 143,46 48,24 27,10	303,60 170,56	402,93 226,36	-99,33 -55,80	-24,6
Estufa 18% RB – PB	133,1 (longa) 39,7 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	252,89 142,07 47,64 26,76	300,53 168,83	402,93 226,36	-102,40 -57,53	-25,4
Estufa 18% RB – SN	127,5 (longa) 47,1 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	242,25 136,09 56,52 31,75	298,77 167,84	373,16 209,64	-74,39 -41,80	-19,9
Estufa s/ somb. RB – PV	101,6 (longa) 76,6 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	193,04 108,45 91,92 51,64	284,96 160,09	391,28 219,82	-106,32 -59,73	-27,2
Estufa s/ somb. RB – PP	90,0 (longa) 90,0 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	171,00 96,07 108,00 60,67	279,00 156,74	391,28 219,82	-112,28 -63,08	-28,7
Estufa s/ somb. RB – PB	118,2 (longa) 58,2 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	224,58 126,17 69,84 39,23	294,42 165,40	391,28 219,82	-96,86 -54,42	-24,7
Estufa s/ somb. RB – SN	90,8 (longa) 83,8 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	172,52 96,92 100,56 56,49	273,08 153,41	361,51 203,09	-88,43 -49,68	-24,5
Campo aberto RB – PV	7,6 (extra) 119,3 (longa) 26,0 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	16,72 9,39 226,67 127,34 31,20 17,53	274,59 154,26	357,85 201,04	-83,26 -46,78	-23,3
Campo aberto RB – PP	4,1 (extra) 93,0 (longa) 38,3 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	9,02 5,07 176,70 99,27 45,96 25,82	231,68 130,16	357,85 201,04	-126,17 -70,88	-35,2
Campo aberto RB – PB	4,4 (extra) 115,1 (longa) 26,6 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	9,68 5,44 218,69 122,86 31,92 17,93	260,29 146,23	357,85 201,04	-97,56 -54,81	-27,3
Campo aberto RB – SN	3,6 (extra) 155,0 (longa) 21,4 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	7,92 4,45 294,50 165,45 25,68 14,43	328,10 184,33	328,08 184,31	0,02 0,02	0,01

⁽¹⁾Dólar Comercial (Cotação 15/05/2000) = US\$ 1,78

Cultivar: RB- Red Beauty. Cobertura do solo: PV- plástico vermelho, PP- plástico preto, PB- plástico branco, SN- solonu

TABELA 46. Indicadores de produção, preços, custos e rentabilidade da cultivar de gladiolo Traderhorn, em Ilha Solteira – SP

(espaçamento 10x30 cm, 1632 plantas por ambiente), na área de 94 m², em maio de 2000.

Tratamentos	Produção (dúzias)	Preço da dúzia (R\$) (US\$) ⁽¹⁾	Receita Bruta (R\$) (US\$)	Receita Bruta Total (R\$) (US\$)	Custo Total (R\$) (US\$)	Receita Líquida (R\$) (US\$)	Taxa de Retorno (%)
Estufa 18% T – PV	63,9 (longa) 108,9 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	121,41 68,21 130,68 73,41	252,09 141,62	402,93 226,36	-150,84 -84,74	-37,4
Estufa 18% T – PP	64,6 (longa) 110,0 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	122,74 68,95 132,00 74,16	254,74 143,11	402,93 226,36	-148,19 -83,25	-36,8
Estufa 18% T – PB	86,4 (longa) 86,4 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	164,16 92,22 103,68 58,25	267,84 150,47	402,93 226,36	-135,09 -75,89	-33,5
Estufa 18% T – SN	2,9 (extra) 76,9 (longa) 90,6 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	6,38 3,58 146,11 82,08 108,72 61,08	261,21 146,74	373,16 209,64	-111,95 -62,90	-30,0
Estufa s/ somb. T – PV	26,7 (longa) 151,5 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	50,73 28,50 181,80 102,13	232,53 130,63	391,28 219,82	-158,75 -89,19	-40,6
Estufa s/ somb. T – PP	30,6 (longa) 152,6 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	58,14 32,66 183,12 102,88	241,26 135,54	391,28 219,82	-150,02 -84,28	-38,3
Estufa s/ somb. T – PB	64,6 (longa) 110,0 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	122,74 68,95 132,00 74,16	254,74 143,11	391,28 219,82	-136,54 -76,71	-34,9
Estufa s/ somb. T – SN	31,9 (longa) 142,6 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	60,61 34,05 171,12 96,13	231,73 130,18	361,51 203,09	-129,78 -72,91	-35,9
Campo aberto T – PV	4,2 (extra) 80,9 (longa) 42,2 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	9,24 5,19 153,71 86,35 50,64 28,45	213,59 119,99	357,85 201,04	-144,26 -81,05	-40,3
Campo aberto T – PP	1,8 (extra) 45,0 (longa) 61,5 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	3,96 2,22 85,50 48,03 73,80 41,46	163,26 91,71	357,85 201,04	-194,59 -109,33	-54,4
Campo aberto T – PB	2,4 (extra) 79,2 (longa) 61,9 (média)	2,20 1,23 1,90 1,07 1,20 0,67	5,28 2,97 150,48 84,54 74,28 41,73	230,04 129,24	357,85 201,04	-127,81 -71,80	-35,7
Campo aberto T – SN	126,1 (longa) 46,6 (média)	1,90 1,07 1,20 0,67	239,59 134,60 55,92 31,41	295,51 166,01	328,08 184,31	-32,57 -18,30	-9,93

⁽¹⁾Dólar Comercial (Cotação 15/05/2000) = US\$1,78

Cultivar: T- Traderhorn. Cobertura do solo: PV- plástico vermelho, PP- plástico preto, PB- plástico branco, SN- solonu

5. CONCLUSÕES

Após análise e interpretação dos resultados obtidos, e considerando-se as condições em que se desenvolveu esta pesquisa, pode-se concluir que:

a) o ambiente protegido promoveu, para ambos os ensaios, alterações ambientais sensíveis, em relação ao campo aberto, reduzindo a densidade de fluxo de radiação solar disponível e a temperatura do solo, todavia, sem alterar a temperatura do ar, a umidade relativa do ar e, conseqüentemente, o déficit de saturação de vapor, em virtude das altas taxas de ventilação dos abrigos;

b) o mulch plástico branco reduziu, de maneira significativa, as temperaturas do solo, a 6 e 12 cm de profundidade, nos dois ensaios;

c) o cultivo em ambiente protegido incrementou, em ambas as épocas de cultivo, a taxa média de bulbos germinados, o crescimento das plantas, e promoveu a antecipação do florescimento e a melhoria na qualidade do produto, medida pela taxa média de espiguetas florais emitidas, comprimento médio final da espiguetas, e pelo número médio de botões e flores por espiguetas;

d) houve influência marcante da cobertura plástica do solo, principalmente, no segundo ensaio, sobre a taxa média de germinação dos bulbos, no crescimento das plantas, na antecipação do florescimento e, também, na qualidade do produto, determinada pela taxa média de espiguetas emitidas, comprimento médio final das espiguetas, e pelo número de botões e flores por espiguetas;

e) no segundo ensaio, 'Red Beauty' se destacou de 'Traderhorn', em todas as características estudadas, exceto no comprimento de plantas;

f) a produção de gladiolo, visando a época de Finados (primeiro ensaio) foi rentável, com a maior taxa de retorno para a condição de cultivo em campo aberto, sem a utilização do mulch plástico, porém, para a segunda época estudada (produção com vistas ao Dia das Mães), independente da situação de cultivo, a produção desta ornamental apresentou prejuízo (taxas de retorno negativas).



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPI, A., TOGNONI, F. *Cultivo en invernadero*. 3ª. ed. Madri:Ediciones Mundi-Prensa, 1991. 347p.

ARAÚJO, J.A.C. et al. Análise comparativa da produção do pimentão amarelo AG-506, dentro e fora de casa de vegetação, com uso de cobertura do solo com filme plástico preto. *Horticultura Brasileira*, v.9, p.30, 1991.

ARRUDA, F.B. et al. *A agricultura irrigada frente a administração dos recursos hídricos do Estado de São Paulo*. Trabalho Técnico da Comissão Técnica da Agricultura Irrigada e Drenagem. Campinas. Instituto Agrônômico. 14p. 1994.

ARRUDA, S.T., OLIVETTE, M.P.A., CASTRO, C.E.F. Diagnóstico da floricultura do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.2, n.2, p.1-18, 1996.



BARBOSA, J.G., LOPES, L.C. *O cultivo do gladiolo*. Viçosa: Imprensa Universitária, 1994, 13p.

BENINCASA, M.M.P. *Análise de crescimento de plantas (noções básicas)*. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

BLISKA JUNIOR, A., HONÓRIO, S.L. Características óticas de materiais de cobertura de viveiros e estufas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 23, 1994, Campinas. *Programas e Resumos...* Campinas: UNICAMP, Jaboticabal: SBEA, 1994. P.284.

BONDT, K. Advancing flowering in gladioli. *Verbondsnieuws voor de Belgische Sierteelt*, v.26, n.4, p.144-5, 1982. In: *Horticultural Abstracts*, v.53, n.4, 1983, p.273. (Abstracts 2728).

BOWEN, J.E., KRATKY, B.A. Invernaderos para los trópicos. *Agricultura de las Americas*, v.31, p.10, 12, 14, 76, 84, 136, 148, 1982.

BOWEN, J.E., KRATKY, B.A. Cubiertas plásticas para hortalizas tropicales. *Agricultura de las Americas*, v.36, p.26-33, 1987.

BRASBONITAS. *Catálogo Brasbonitas*. s.l.: s.n., s.d.. 4p.



BUREK, S.A.M., NORTON, B., PROBERT, S.D. Transmission and forward scattering of insolation through plastic (transparent and semi-transparent) materials. *Solar Energy*, v.42, p.457-75, 1989.

BUSCHMAN, J.C.M., GROEN, N.P.A. The Southern Europe range. Heat plays tricks with gladioli in Spain. *Bloembollencultuur*, v.100, n.7, p.18-9, 1989. In: CAB Abstracts. CD, v.2, 1989. (Abstracts, n.890357217).

CAMACHO, M.J. et al. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas, RS. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.3, p.19-24, 1995.

CARVALHO, M.P. et al. *Classificação de capacidade de uso da terra do antigo Pomar da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-FEIS/UNESP*. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia, 1989. 46p. (Mimeografado)

CASTELLANE, P.D. *Uso de filme de polietileno em cobertura do solo. Efeitos em características do solo e produção do pimentão (Capsicum annuum L.)*. Jaboticabal, 1995. 77p. Tese (Livre-docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

CASTELLANE, P.D. et al. Mulching e doses de nitrogênio em cobertura na produção da cultura do pimentão, cv. Ikeda. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS DA REGIÃO SUL, 8, ENCONTRO DE PLASTICULTURA DA REGIÃO SUL, 5, 1992, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: SOB/UFRS, 1992. p.44.



CASTELLANE, P.D. et al. Mulch and topdressed nitrogen effects on bell pepper. In: FRAGOSO, M.A.C., BEUSICHEM, M.L. van (Ed). *Optimization of Plant Nutrition*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. p.93-6.

CASTILHA, N. et al. New greenhouse structures for the south of Spain. *Acta Horticulturae*, n.281, p.153-8, 1990.

CASTILHA, N., LÓPEZ-GALVEZ, J. Vegetable crop responses in improved low-cost plastic greenhouses. *Journal of Horticulture Science*, v.69, p.915-21, 1994.

DADLANI, N.K. et al. Preliminary observations on gladiolus growing under plastic greenhouse. *Proceedings of the 11 th international congress on the use of plastics in agriculture*, New Delhi, 1990, p.57-63. In: CAB Abstracts. CD, v.3a, 1990. (Abstracts, n. 920311625).

DECOTEAU, D.R., KASPERBAUER, M.J., HUNT, P.G. Bell pepper plant development over mulches of diverse colors. *HortScience*, v.25, n.4, p.460-2, 1990.

DUBOIS, P. *Los plásticos en la agricultura*. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1980. 209p.

DUNCAN, G.A., WALKER, J.N. Selection of greenhouse covering materials. *Transactions of the ASAE*, v.18, p.703-6, 710, 1975.



FARIA JUNIOR, M.J.A. *Avaliação de diferentes arquiteturas de estufas, coberturas do solo com filme plástico, em híbridos de pimentão (Capsicum annum L.)*. Jaboticabal: FCAVJ/UNESP, 1997. 102p. Tese (Título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

FARIA JUNIOR, M.J.A. *Avaliação de híbridos de pepino para cultivo protegido e do microclima formado por dois modelos de estufa*. Jaboticabal: FCAVJ/UNESP, 1994. 102p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de Concentração em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

FARIA JUNIOR, M.J.A., ARAÚJO, J.A.C. Avaliação de dois modelos de estufa e de diferentes coberturas do solo no cultivo de alface. *Horticultura Brasileira*, v.15, suplemento, p.250, 1997.

FARIA JR., M.J.A., ARAUJO, J.A.C., SENO, S. Monitoramento de alguns parâmetros microclimáticos em estufas modelo capela e arco, cobertas com filme de polietileno. *Cultura Agrônômica*, v.6, n.1, p.13-28, 1997.

FARIA JUNIOR, M.J.A. et al. Efeito da cor da cobertura plástica do solo sobre a abobrinha italiana 'Caserta' (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*) e sobre a temperatura do solo. *Cultura Agrônômica*, v.3, n.1, p.75-83, 1994.



FARIA JUNIOR, M.J.A. et al. Avaliação de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) e de dois modelos de estufa com cobertura plástica, durante o verão, em Ilha Solteira-SP. *Cultura Agrônômica*, v.2, n.1, p.119-28, 1993.

FARIA JUNIOR, M.J.A., SOUZA, R.A. R., HORA, R.C. Cultivo de alface em ambiente protegido, sob diferentes níveis de sombreamento, em duas épocas de plantio. *Horticultura Brasileira*, v.18, suplemento, p.232-3, 2000.

FARIAS, J.R.B. et al. Alterações na temperatura e umidade relativa do ar provocadas pelo uso de estufa plástica. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.1, p.51-62, 1993a.

FARIAS, J.R.B. et al. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.1, p.31-6, 1993b.

GIACOMELLI, G.A., ROBERTS, W.J. Greenhouse covering systems. *HortTechnology*, v.3, p.50-8, 1993.

GIACOMELLI, G.A., TING, K.C., PANIGRAHI, S. Solar PAR vs. Solar total radiation transmission in a greenhouse. *Transactions of the ASAE*, v.31, p.1540-3, 1988.

GODBEY, L.C., BOND, T.E., ZORNING, H.F. Transmission of solar and long-wavelength energy by materials used as covers for solar collectors and greenhouses. *Transactions of the ASAE*, v.22, p.1137-44, 1979.



- HANAN, J.J. *Greenhouses: Advanced Technology for protected horticulture*. CRC Press: Boca Raton, 1998. 684p.
- HAM, J.M., KLUITENBERG, G.J., LAMONT, W.J. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, v.118, p.188-93, 1993.
- HATT, H.A. et al. Influence of spectral qualities and resulting soil temperatures of mulch films on bell pepper growth and production. *Plasticulture*, n.101, p.13-22, 1994.
- HERTER, F.G., REISSER JR., C. Balanço térmico em estufas plásticas, em Pelotas, RS. *Horticultura Brasileira*, v.5, p.60, 1987.
- HONG, Y.P., GOO, D.H. Studies on the cultivation of *Gladiolus gandavensis* for cut flowers. *Research Reports of the Rural Development Administration – Horticulture*, v.33, n.3, p.119-24, 1991. In: CAB Abstracts. CD, v.3 a, 1991. (Abstracts, n. 940304648).
- HUH, K.Y. et al. Effect of reflective film mulching and planting density on flowering and corm production of *Gladiolus gandavensis*. *RDA-Journal of Agricultural Science Horticulture*, v.38, n.2, p.503-7, 1996. In: CAB Abstracts. CD, v.5, 1996. (Abstracts, n. 970307280).
- IBRAFLOR Instituto Brasileiro de Floricultura. Campinas: IBRAFLOR. 1997. "não pag." (Disquete).



- IMANISHI, H., IMAE, Y. Effects of low light intensity and low temperature given at different developmental stages on flowering of gladiolus. *Acta Horticulturae*, n.266, p.189-96, 1990
- KÄMPF, A.N. A floricultura brasileira em números. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.3, n.1, p.1-7, 1997.
- KITTAS, C. et al. Paramètres significatifs du déterminisme de la température de l'air de la serre. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.52, n.3, p.265-77, 1987.
- KOZAI, T. Direct solar light transmission into single-span greenhouses. *Agricultural of Meteorology*, v.18, p.327-38, 1977.
- KOZAI, T., KIMURA, M. Direct solar light transmission into multi-span greenhouses. *Agricultural Meteorology*, v.18, p.339-49, 1977.
- KURATA, K. Role of reflection in light transmissivity of greenhouses. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.52, p.310-31, 1990.
- LAMONT JUNIOR, W.J. Plastic mulches for the production of vegetable crops. *HortTechnology*, v.3, n.1, p.35-9, 1993.
- LIAKATAS, A., CLARK, J.A., MONTEITH, J.L. Measurements of the heat balance under plastic mulches. Part I: Radiation balance and soil heat flux. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.36, p.227-39, 1986.



LÓPEZ-GALVEZ, J. et al. The improvement of the low cost Almeria greenhouse type: technical-economical possibilities. *Plasticulture*, n.90, p.4-14, 1991.

MARTIN, N.B. et al. Sistema "CUSTAGRI": *Sistema Integrado de Custo Agropecuário*. São Paulo: IEA/SAA, CNPTIA/EMBRAPA, FUNDEPAG, 1997, p.4-7.

MARTINS, G. *Uso de casa-de-vegetação com cobertura plástica na tomaticultura de verão*. Jaboticabal, 1992. 65p. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

MARTINS, S.R. et al. Caracterização climática e manejo de ambientes protegidos: a experiência brasileira. *Informe Agropecuário*, v.20, n.200/201, p.15-23, 1999.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v.23, n.1, p.23-40, 1976.

MCKAY, M.E., TOMMERUP, J.A., BYTH, D.E. The influence of photoperiod and plant density on yield of winter-grown gladioli in Queensland. *Scientia Horticulturae*, v.14, n.2, p.171-9, 1981.

MILLS, P.J.W.; SMITH, I.E.; MARAIS, G. A greenhouse design for a cool subtropical climate with mild winters based on microclimatic measurements of protected environments. *Acta Horticulturae*, n.281, p.84-94, 1990.



MONTERO, J.I., ANTON, A., LARROQUE, O.R. Greenhouse cooling during warm periods. *Acta Horticulturae*, n.357, p.49-61, 1994.

MÜLLER, J.S. A evolução do plástico na agricultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, v.11, n.2, p.187-8, 1993.

NEGRIN, E. Sombreamento de cultivo agrícola com telas plásticas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PLASTICULTURA, 1, 1989, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.111-4.

NIJSKENS, J. et al. Radiation transfer through covering materials, solar and thermal screens of greenhouses. *Agricultural and Forest Meteorology*, v,35, p.229-42, 1985.

NOGUEIRA, E. Flores agitam negócios no estado de São Paulo. *Circuito Agrícola*, v.6, n.54, p.14-5, 1998.

REIS, N.V.B., CARRIJO, O.A. Manejo de temperatura em uma estufa do modelo teto em arco para produção de tomate em Brasília-DF. *Horticultura Brasileira*, v.14, p.111, 1996.

ROBLEDO DE PEDRO, F.P., MARTIN VICENTE, L.V. *Aplicación de los plasticos en la agricultura*, 2ª ed. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1988. 573p.



SALVETTI, M.G. *O polietileno na agropecuária brasileira*. 2.ed. São Paulo: Poliolefinas, 1983. 154p.

SEMEDO, C.M.B. *A intensificação da produção hortícola*. 3ª ed. Mem, Martins: Europan, 1988. 192p.

SERRANO CERMEÑO, Z. *Estufas: Instalação e manejo*. Lisboa: Litexa Editora, 1990. 355p.

SERRANO CERMEÑO, Z. *Construcción de invernaderos*. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1994. 445p.

SGANZERLA, E. *Nova agricultura: A fascinante arte de cultivar com plásticos*. 2ª ed. Porto Alegre: Petroquímica Triunfo, 1990. 303p.

SHILLO, R., HALEVY, A. H. Flower and corm development in gladiolus as affected by photoperiod. *Scientia Horticulturae*, v.15, n.2, p.187-96, 1981.

SHILLO, R., VALIS, G., HALEVY, A.H. Promotion of flowering by photoperiodic lighting in winter-grown gladiolus planted at high densities. *Scientia Horticulturae*, v.14, n.4, p.367-75, 1981.



SOUZA, R.A.R. *Cultivo do pepino em solo coberto com filmes de polietileno de diferentes cores, em ambiente protegido sob diferentes níveis de sombreamento adicional*. Ilha Solteira: FEIS/UNESP, 1999. 34p. Trabalho de Graduação em Agronomia. – Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

SOUZA, R.A.R., HORA, R.C., FARIA JUNIOR, M.J.A. Avaliação de alguns parâmetros microclimáticos e do comportamento de cultivares de feijão vagem, em ambiente protegido, sob diferentes níveis de sombreamento adicional, em Ilha Solteira. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12, 2000, São José do Rio Preto. *Resumos...* São José do Rio Preto: UNESP, 2000. p. 187.

STRECK, N.A. et al. Modificação na temperatura do solo e do ar causada por mulchings coloridos e seu efeito sobre o tomateiro em estufa plástica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10, 1997, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: ESALQ, 1997. p.506-8.

TALIA, M.C. et al. The effect of artificial lighting on the winter flowering of gladioli. *Culture Protette*, v.17, n.6, p.61-8, 1988.

TAMBERG, T.G., CHIRVA, Z.F. Effect of climatic conditions on gladiolus growth and development. *Trudy po Prikladnoi Botanike – Genetike i Selektzii*, v.62, n.3, p.115-21, 1978. In: *Horticultural Abstracts*, v.50, n.6, 1980, p.374. (Abstracts 4432).



TOLEDO, R.R.V. Desenvolvimento de sálvia (*Salvia splendens* KER GAWL.) em três diferentes substratos, cultivada em ambiente protegido com diferentes níveis de sombreamento e sob condições de campo aberto. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12, 2000, São José do Rio Preto. *Resumos...* São José do Rio Preto: UNESP, 2000. p. 188.

TOMALTY, R. The climate of a passive solar greenhouse in a semiarid region. *Arid lands: today and tomorrow*, p.89-95, 1988. In: *Horticultural Abstracts*, v.60, n.9, p.796, 1990.

WILLITS, D.H. Greenhouse shading. *North Carolina Flower Growers Bulletin*, v.36, n.6, p.8-10, 1991. In: *Horticultural Abstracts*, v.62, n.10, p.935, 1991.

ZHANG, X.P., GAO, Y. Effect of daylength on flowering and growth of three gardens races of *Gladiolus*. *Acta Horticulturae Sinica*, v.19, n.4, p.367-70, 1992. In: CAB Abstracts. CD, v.3b, 1992. (Abstracts, n. 940307880).



ABSTRACT

We conducted two experiments, one during the winter/spring of 1999 (planting in the beginning of September) and the other during the summer/fall of 2000 (planting in the beginning of April), at the Teaching and Research Farm of the Faculdade de Engenharia (College of Engineering), UNESP, campus of Ilha Solteira, São Paulo state (20°25'S, 51°21' WGR, 330 m a.s.l.). The objective was to study the behavior of gladiolus, cultivated both in a protected environment with different shade levels and under normal field conditions, with the use of plastic films as a soil cover.

The experimental design was a randomized block, with data submitted to an analysis of variance, in a fixed model. The behavior of the cultivar Red Beauty for the first experiment and Red Beauty and Tradehorn for the second, were studied under cultivation with either three types of plastic soil cover (red, black and white polyethylene films) or bare soil. Both experiments were conducted under a protected environment (greenhouse covered with clear polyethylene cover 75µm thick; greenhouse covered with the same material plus a screen which provided 18% shade) and under normal field conditions (unprotected). There were four replications

per environment, each with 10 and 15 plants respectfully for the first and second experiments.

We evaluated: a) *microclimatic variables* such as total radiation flux density, temperature and relative air humidity, water vapor saturation deficit and soil temperature at 0.06 and 0.12 m depth for each environment; b) *plant morphological and growth variables* such as average germination rate, average plant height, average basal plant diameter, average total growth, average foliar area (only for experiment 2), average spike length, average number of emitted spikes per plant, average number of flower buds and flowers per spike, flowering percentage evolution and produce commercial classification for both experiments; and c) *economic analysis*, where investments, production costs and crop profitability were calculated for each treatment.

We verified that, for both experiments, the protected environment reduced, as compared to the unprotected one, the solar radiation flow and soil temperature, without changing saturation deficit and temperature and humidity of the air, possibly due to the high ventilation rates occurring under protected conditions. Moreover, the white plastic mulch reduced significantly soil temperature at both 6 cm and 12 cm depth.

Cultivation under protected environments improved the average of germinated bulbs in both experiments, as well as plant growth, and promoted early flowering and enhanced the quality of the produce, measured by the average flowering spikes emitted, final average spike length and average number of buds and flowers per spike. The plastic cover influenced significantly (especially on the second experiment) on the average rate of bulb germination, early flowering and produce



quality. Furthermore, referring to the second planting date, we observed that Red Beauty topped Tradehorn in all features evaluated except for plant height.

Regarding the economic viability for all treatments, we established that gladiolus production aiming at the Day of the Dead period (first experiment) was profitable, with a greater return index for cultivation under normal field conditions and no plastic mulch use; however, for the second planting date (production aiming at Mother's Day), no treatment proved economically viable, with return indices negative or close to zero.



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
AV. BRASIL, 56 - CAIXA POSTAL 31
15385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP

