



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE AGRONOMIA**

**CRESCIMENTO VEGETATIVO DO GLADIÓLO AMSTERDAM EM
DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

TÂMELA LARISSA SILVA XAVIER

SERRA TALHADA - PE

2018

TÂMELA LARISSA SILVA XAVIER

**CRESCIMENTO VEGETATIVO DO GLADIÓLO AMSTERDAM EM
DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

Monografia apresentada no Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Dr^a. Luzia Ferreira da Silva.

SERRA TALHADA - PE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

X3c Xavier, Tâmega Larissa Silva
Crescimento vegetativo do gladiolo Amsterdam em diferentes condições ambientais / Tâmega Larissa Silva Xavier. – Serra Talhada, 2018.
34 f.: il.

Orientadora: Luzia Ferreira da Silva
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2018.
Inclui referência.

1. Gladiolo. 2. Bulbos. 3. Condições ambientais. I. Silva, Luzia Ferreira da, orient. II. Título.

CDD 630

DEDICATÓRIA

À minha mãe, Nívia Xavier, pelo apoio incondicional em todos os momentos, amor, carinho e por sempre acreditar em mim.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, especificamente a Unidade Acadêmica de Serra Talhada e a todos os professores do curso de Agronomia que contribuíram para minha formação profissional.

À professora Dr^a. Luzia Ferreira da Silva, pela orientação, dedicação e paciência durante essa etapa tão importante.

À professora Dr^a Luciana Sandra Bastos de Souza, pela importante contribuição nos ensinamentos e disponibilidade ao longo da condução deste experimento.

Aos meus queridos amigos da turma de Agronomia 2013.1, em especial, Keyla Rodrigues, Mirna Clarissa e Monique Saraiva, por compartilharem comigo momentos essenciais para meu desenvolvimento profissional e crescimento pessoal.

Ao meu namorado, Laamon Simões, pelo amor, companheirismo e dedicação.

À minha amada mãe, Nívia Xavier, minha principal motivadora e exemplo de vida. Pelo amor incondicional, por sempre me apoiar e acreditar no meu melhor, apesar das circunstâncias. Obrigada por ser esse exemplo de mãe e, principalmente, amiga.

Ao meu pai, Carlos Xavier, por toda ajuda e orientação.

Aos meus irmãos, João Felipe (*in memoriam*), Carlos Adriano e Carlos Eduardo, por todo o apoio, motivação e bons momentos.

Aos meus tios, Elissandra Xavier e Francisco Xavier, por todo o apoio, amor e orientação.

Aos meus familiares que, de perto ou de longe, torceram por mim.

À todas as pessoas que, mesmo não mencionadas aqui, de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, a minha gratidão.

A vida é fruto da decisão de cada momento. Talvez seja por isso que a ideia de plantio seja tão reveladora sobre a arte de viver. Viver é plantar. É atitude de constante semeadura, de deixar cair na terra de nossa existência as mais diversas formas de sementes. Cada escolha, por menor que seja, é uma forma de semente que lançamos sobre os canteiros que somos. Um dia, tudo o que agora silenciosamente plantamos, ou deixamos plantar em nós, será plantaço que poderá ser vista de longe.

(Fábio de Melo)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 A CULTURA DO GLADIÓLO.....	3
2.1.1 Origem, classificação e aspectos botânicos.....	3
2.1.2 Histórico de cultivo, importância e mercado.....	4
2.1.3 Híbridos de gladiólo e características das variedades mais comercializadas	4
2.2 CULTIVO PROTEGIDO.....	5
2.3 TELAS DE SOMBREAMENTO PARA CULTIVO	6
2.4 TEMPERATURA DO AR.....	7
2.5 UMIDADE RELATIVA DO AR.....	8
2.6 VENTO	8
2.7 RADIAÇÃO SOLAR.....	9
2.8 RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA	Erro! Indicador não definido.
3. METODOLOGIA	10
3.1 LOCAL E VARIEDADE ESTUDADA	10
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	10
3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	11
3.4 ANÁLISES BIOMÉTRICAS	13
3.5 ANÁLISES DA BIOMASSA	14
3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	14
3.7 VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
4.1 VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	16
4.1.1 Temperatura do ar	16
4.1.2 Umidade Relativa do ar.....	17
4.1.3 Radiação solar global	18
4.1.4 Radiação fotossinteticamente ativa	19
4.1.5 Velocidade do vento.....	20

4.2	VARIÁVEIS BIOMÉTRICAS	21
4.2.1	Altura de planta (AP)	21
4.2.2	Número de folhas (NF)	22
4.2.3	Diâmetro do colo (DC).....	22
4.3	VARIÁVEIS DA BIOMASSA.....	23
4.3.1	Massa seca de folhas (MSF).....	23
4.3.2	Massa seca de bulbo (MSB).....	24
4.3.3	Massa seca de raiz (MSR).....	25
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Bulbos do gladiolo ‘Amsterdam’ utilizados no experimento, Serra Talhada, PE, 2017.....	10
Figura 2. Representação esquemática do experimento, Serra Talhada, PE, 2017.....	11
Figura 3. Tratamento com tela sombrite 70%, Serra Talhada, PE, 2017.....	12
Figura 4. Tratamento com tela termorrefletora, Serra Talhada, PE, 2017.....	12
Figura 5. - Tratamento a pleno sol, Serra Talhada, PE, 2017.....	12
Figura 6. - Termo-hidro-anemômetro luxímetro digital portátil modelo Thal-300, Serra Talhada, PE, 2017.....	15
Figura 7. Anemômetro digital modelo BSIDE EAM03, Serra Talhada, PE, 2017.....	15
Figura 8. Ceptômetro (AccuPAR, LP-80, Decagon Devices Inc., Pulman, USA), Serra Talhada, PE, 2017.	16
Figura 9. Temperaturas do ar nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.....	17
Figura 10. Umidade relativa do ar nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.....	18
Figura 11. Radiação Solar Global nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.....	19
Figura 12. Radiação fotossinteticamente ativa nos três ambientes de cultivo, Serra Talhada, PE, 2017.....	20
Figura 13. Velocidade do vento nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atributos químicos do solo conduzido no experimento.....	12
Tabela 2. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média da altura de planta em centímetros (cm) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.....	21
Tabela 3. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média do número de folhas de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.....	22
Tabela 4. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média do diâmetro do colo em (cm) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.....	23
Tabela 5. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média da massa seca de folhas em gramas (g) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.....	23
Tabela 6. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média de massa seca de bulbo em gramas (g) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.....	24
Tabela 7. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média de massa seca de raiz em gramas (g) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.....	25

RESUMO

XAVIER, T. L. S. **Crescimento vegetativo do gladiolo amsterdam em diferentes condições ambientais.** 2017. 35 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco, Brasil.

O gladiolo se destaca entre as flores de corte cultivadas no Brasil, logo que, apresenta facilidade de cultivo e retorno financeiro rápido. Entretanto, seu crescimento e produtividade podem ser alterados em decorrência das alterações nos elementos meteorológicos. Este estudo investigou o crescimento vegetativo do gladiolo submetido à diferentes ambientes de sombreamento em Serra Talhada – PE. O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica de Serra Talhada\UFRPE, no período de 28 de junho a 01 de setembro, em telados, no delineamento inteiramente casualizado, em três ambientes de cultivo, pleno sol (controle), sob tela de sombreamento preta de 70% (sombrite) e termorrefletora de 70% (aluminet). Foi utilizada a variedade Amsterdam (*Gladiolus x hortullanus L*), cultivada em recipientes de polietileno com volume de nove litros, preenchidos com substrato composto por solo, areia e vermiculita (2:1:1) e três bulbos por recipiente. Foram avaliados parâmetros biométricos: altura de planta, número de folhas, diâmetro do colo, e de biomassa: massa seca de folhas, massa seca do bulbo e massa seca da raiz. Adicionalmente, foram monitorados elementos meteorológicos: temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação e velocidade do vento. Os maiores valores em relação à altura da planta ocorreram no tratamento com tela sombrite 70%. Não houve influência do uso das telas de sombreamento para o número de folhas, diâmetro do colo e massa seca da raiz. O uso da termorrefletora proporcionou maior acúmulo de massa seca das folhas ao final do período experimental e favoreceu o processo de liberação da demanda nutricional dos bulbos para a parte aérea, de forma mais eficiente que os outros ambientes de cultivo. As telas proporcionaram redução de temperatura, aumento na umidade relativa do ar, acentuada redução na radiação solar global e redução da velocidade do vento. Os valores RFA foram superiores no ambiente com termorrefletora quando comparado com o ambiente com sombrite.

Palavras-chave: gladiolo. bulbos. condições ambientais

ABSTRACT

XAVIER, T. L. S. **Vegetative growth of the gladiolus amsterdam under different environmental conditions.** 2017. 34 p. Monograph (Graduation in Agronomy) - Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco, Brazil.

The gladiolus stands out among the cut flowers cultivated in Brazil, as soon as it presents ease of cultivation and rapid financial return. However, its growth and productivity can be altered as a result of changes in the meteorological elements. This study investigated the vegetative growth of the gladiolus submitted to different shading environments in Serra Talhada - PE. The experiment was conducted at the Academic Unit of Serra Talhada \ UFRPE, from June 28 to September 1, in a completely randomized design in three cultivation environments, full sun (control), under black shading 70% (sombrite) and 70% thermo-reflector (aluminet). The Amsterdam variety (*Gladiolus x hortullanus* L), cultivated in polyethylene containers with a volume of nine liters, was filled with soil, sand and vermiculite (2: 1: 1) and three bulbs per container. Biometric parameters were evaluated: plant height, number of leaves, neck diameter, and biomass: leaf dry mass, dry mass of the bulb and dry mass of the root. In addition, meteorological elements were monitored: air temperature, relative air humidity, radiation and wind speed. The highest values in relation to plant height occurred in the treatment with 70% shade. There was no influence of the use of the shading screens for the number of leaves, neck diameter and root dry mass. The use of the thermo - reflector provided a greater accumulation of dry mass of the leaves at the end of the experimental period and favored the process of releasing the nutritional demand of the bulbs to the aerial part, more efficiently than the other growing environments. The screens provided reduced temperature, increased relative humidity, marked reduction in global solar radiation, and reduced wind speed. RFA values were higher in the thermo-reflector environment when compared to the sombrite environment.

Keywords: gladiolus. bulbs. environmental conditions

1. INTRODUÇÃO

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais está em pleno crescimento, pois elas proporcionam harmonia e boa estética visual ao ambiente, propiciando conforto e bem-estar ao homem. A floricultura é uma atividade agrícola cada vez mais competitiva e, com isso, exige do produtor maior capacidade de gerenciamento e tomada de decisões (SANTOS, 2014). No Brasil, com a expansão dessa atividade são geradas novas oportunidades de negócios para os polos emergentes de produção difundidos por todo o País. No ano de 2010 esse setor agrícola movimentou cerca de R\$ 4 bilhões, em nível de consumidor final, e os bulbos, os tubérculos e os rizomas, em repouso vegetativo, estavam entre os produtos mais exportados (JUNQUEIRA; PEETZ, 2011).

No mercado interno de flores no Brasil ocorre extensa comercialização de produtos tradicionais e de ampla demanda, especialmente em datas comemorativas e especiais, como dia dos namorados, das mães e finados. A exploração dessa atividade econômica é beneficiada pela diferença de temperatura, umidade, condições de solo e relevo nos ecossistemas brasileiros, que permitem a produção das mais variadas espécies (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). No ano de 2013 foram totalizados 7.800 produtores de flores e plantas ornamentais. O Nordeste concentra 11,8% do total contabilizados de produtores, atrás somente do Sudeste (53,3%) e região sul (28,6%) (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014).

Entre as plantas ornamentais, o gladiolo (*Gladiolus* sp.), comumente conhecido como palma-de-santa-rita, é uma planta herbácea da Família *Iridaceae*, de grande importância por ter ciclo curto, facilidade no cultivo e retorno financeiro rápido. No Brasil, tem uma elevada demanda comercial, sendo muito utilizada para arranjos decorativos (LORENZI; SOUZA, 2008). Além disso, ela está entre as principais flores de corte cultivadas no País (PORTO et al., 2012). As plantas são cultivadas, predominantemente, para flor de corte, com suas hastes florais e possui grande aceitação no mercado nacional e internacional, por apresentar diversidade de cores, do tamanho e do número de flores, do comprimento da haste e da espiga floral e da vida pós-colheita. Dessa forma, as hastes florais são amplamente utilizadas por floristas e decoradores para decorar os mais diversos tipos de ambientes (SANTOS, 2014).

Para atender a demanda no mercado, em relação a alto nível de exigência do consumidor e também garantir uma maior qualidade na produção, tem-se investido, cada vez mais, em tecnologia de produção em ambiente protegido (OLIVEIRA et al., 2009). As modificações físicas ocasionadas pelos ambientes protegidos, nos diferentes elementos meteorológicos, permitem que determinadas culturas possam ser cultivadas com o propósito de aumentar a qualidade, a produtividade e a sanidade, para atender à demanda comercial (GUISELINI et al., 2010). No entanto, para os autores, tais modificações podem causar aquecimento excessivo ou redução acentuada da luminosidade, sendo assim desfavorável a cultura, que causa efeito contrário ao desejado, como a redução da produtividade e da qualidade das plantas. De acordo com os mesmos autores, a elaboração de condições microclimáticas que favoreçam o bom desenvolvimento das culturas, no interior dos ambientes protegidos, pode ser obtida com a utilização de diversos tipos de materiais de cobertura.

No mercado há diversos tipos de malhas com a finalidade de reduzir a temperatura e a radiação excessiva sobre as plantas, o que pode beneficiar os processos fisiológicos (POLYSACK, 2013). Além dos tradicionais tipos de malhas transparentes de polietileno, existem malhas térmicas com multicamadas, malhas difusoras de luz e malhas coloridas, com o objetivo de beneficiar os mais diversos tipos de ambiente de cultivo (BLISKA JÚNIOR, 2011).

Tendo em vista os problemas relacionados à elevada temperatura e irradiância, é crescente a utilização de telas de sombreamento no cultivo de plantas ornamentais, que propiciam maior qualidade, quantidade e constância no cultivo durante o ano (MUNIZ; SANTOS, 2014). O gladiolo é considerado uma planta de pleno sol (BARBOSA, 2011), entretanto, seu crescimento e produtividade podem ser alterados em decorrência das alterações nos elementos meteorológicos. Este estudo investigou o crescimento vegetativo do gladiolo submetido à diferentes ambientes de sombreamento em Serra Talhada – Pe.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DO GLADIÓLO

2.1.1 Origem, classificação e aspectos botânicos

O gladiólo (*Gladiolus x grandiflorus* L.), popularmente conhecido como palma-de-santa-rita ou palma-holandesa, é cultivado desde a antiguidade, com a origem do nome derivado de *gladius*, que significa espada, devido ao formato da folha lanceolada e pontiaguda. Os centros de origem são as bacias do mediterrâneo e da África Meridional, e a maioria das espécies nativas são de origem africana. A palma-de-santa-rita é uma planta herbácea bulbosa, seu bulbo classificado como sólido, o qual tem região específica de acúmulo de reserva nutricional. Ele pode permanecer por vários anos no solo e renova-se sobre o bulbo anterior (BARBOSA, 2011).

O bulbo tem estrutura sólida e possui forma arredondada, achatada, orientação vertical e uma gema que emerge no centro do ápice. A propagação, embora possa ser realizada por meio de sementes, é essencialmente vegetativa, por meio de coletas de bulbos e bulbilhos formados no bulbo-mãe. A propagação vegetativa constitui a principal técnica de reprodução comercial de gladiólos, enquanto que, a propagação por meio de sementes é utilizada somente em programas de melhoramento genético e na obtenção de híbridos (SALINGER, 1991).

A inflorescência do gladiólo é racemosa simples, com espigas eretas, não ramificadas, com flores dispostas de duas em duas, que formam duas fileiras de 5 a 12 flores (GANCEBO, 2006). Ela possui variadas formas, tamanhos e colorações e pode ser de forma arredondada, triangular, recurvada ou, semelhante à orquídea; as pétalas podem ser planas, recurvadas ou pontiagudas. As flores variam de miniaturas, com aproximadamente 2 cm de diâmetro, até gigantes, com 18 cm (TOMBOLATO et al., 2005).

De acordo com Paiva et al. (1999), o florescimento do gladiólo ocorre entre 65 a 120 dias após o plantio e as fases fenológicas variam de acordo com a variedade. Para os autores, o desenvolvimento da planta ocorre de uma a três semanas após o plantio, com o surgimento de raízes e início da emissão de folhas. A partir de quatro a oito semanas tem-se o desenvolvimento vegetativo; de nove a quatorze semanas sucede o lançamento da espiga floral e de quinze a dezoito semanas ocorre a senescência das folhas e a formação de novos bulbos e bulbilhos.

2.1.2 Histórico de cultivo, importância e mercado

O gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus* L.) é cultivado desde o tempo dos gregos e dos romanos, quando era considerado o símbolo da vitória, sendo entregue aos gladiadores que venciam as batalhas (BARBOSA, 2011). De acordo com o autor, entre os séculos XVI e XVII, várias espécies foram introduzidas na Europa, especialmente na Inglaterra, na qual originaram vários híbridos, que, posteriormente, foram introduzidos nos Estados Unidos.

Em seguida, essas variedades foram introduzidas na Holanda e nos demais países. A produção e comercialização de flores e plantas ornamentais no Brasil começaram em escala comercial na década de 1930 (FARIA, 2005). Com a expansão do comércio de flores, o gladiolo tornou-se uma das culturas mais expressivas e, ocupa o quarto lugar em produção, devido à facilidade de cultivo, caracterizada pelo ciclo curto, fácil condução, baixo custo de implantação e rápido retorno financeiro (BARBOSA, 2011).

O seu cultivo disseminou-se para várias regiões do País e hoje os maiores polos produtores de gladiolo são: São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Sul, embora haja produções em outros Estados (TOMBOLATO et al., 2005). Estima-se que 60% da produção brasileira de bulbos é destinada a produção de flores de corte para o mercado interno, enquanto que o restante é destinado à exportação (JUNQUEIRA & PEETZ, 2008).

Devido a fácil hibridação de gladiolos, tem-se aumentado a diversidade de cores, formas e tamanhos dessa planta (TOMBOLADO et al, 2005). Para os autores, essa diversidade tem estimulado um movimento de renovação no consumo do produto e de um novo ciclo de expansão da base produtiva.

2.1.3 Híbridos de gladiolo e características das variedades mais comercializadas

Os híbridos modernos foram obtidos por meio de cruzamentos entre várias espécies botânicas, que produziu novas variedades com características importantes para o mercado, como cor, tamanho da haste, número de flores, durabilidade e uniformidade (BARBOSA, 2011). Com a fácil hibridização de gladiolos, tem sido reconhecidas acima de 10.000 cultivares, de cores branca e vermelha preferidas pelo mercado (TOMBOLATO et al., 2005). Comercialmente, os gladiolos foram classificados como

híbridos e espécies que florescem no inverno (*winter blooming species and hybrids*) e no verão (*summer blooming*), *winter-hardy* Glads e híbridos modernos que florescem no verão (*modern summer blooming hybrids*) (BARBOSA, 2011).

No Brasil, as variedades cultivadas são originárias dos híbridos modernos, não apresentam grandes diferenças com relação ao porte das plantas, número de flores e tamanho da haste floral (BARBOSA, 2011). De acordo com o mesmo autor, a escolha da variedade cultivada deve ser em função da cor, da demanda de mercado e do ciclo vegetativo. No Ano Novo, as cores preferidas são brancas e amarelas; no Natal, vermelhas e para o dia de Finados, todas as cores são desejadas, com destaque para as brancas, as quais são comercializadas ao longo de todo o ano.

O ciclo de floração do gladiolo depende da cultivar escolhida. As cultivares precoces florescem em 60 dias, aproximadamente, após o plantio; cultivares de ciclo médio, florescem em 80 dias, aproximadamente, após o plantio e tardias que florescem em 120 dias, aproximadamente, após o plantio (BARBOSA; LOPES, 1994).

2.2 CULTIVO PROTEGIDO

O cultivo protegido é toda proteção que se fornece a uma cultura para superação de qualquer adversidade que possa influir, negativamente, no seu desenvolvimento e produção (SOUZA et al., 1994). Este é um sistema de produção agrícola especializado, que possibilita certo controle das condições edafoclimáticas como: temperatura, umidade do ar, radiação e vento. Além do controle parcial das condições edafoclimáticas, o ambiente protegido permite a realização de cultivos em épocas que normalmente não seriam escolhidas para a produção a céu aberto (PURQUERIO; TIVELLI, 2006).

Entretanto, há necessidade de que as plantas sejam adaptadas a essa modalidade de cultivo (TEIXEIRA, 1996), além de maiores e melhores informações quanto ao manejo dessas estruturas de proteção e das culturas cultivadas sob elas (BLANK et al., 1995). As estruturas mais utilizadas pelos produtores são a estufa ou casa de vegetação e o telado, que são subdivididas em diversos tipos, cuja escolha depende das necessidades da cultura desenvolvida. A estufa é coberta com plástico impermeável, que ultrapassa uma porcentagem de luz e o telado é coberto com telas ou outros materiais permeáveis (SANCHEZ; FIGUEIREDO, 2011).

No Brasil essa técnica não é muito recente, há registros de trabalhos no final dos anos 60. Entretanto, somente no fim dos anos 80 e, principalmente, no início da década de 90 é que este método de produção passou a ser largamente utilizado (GRANDE et al., 2003). Existem mais de 400 espécies de plantas ornamentais que são cultivadas em ambiente protegido no País, sobretudo rosas, crisântemos, gérberas, gladiolos, violetas e azaleias (BUENO, 1999). O uso correto do ambiente protegido possibilita produtividade 2-3 vezes maior que a observada em campo e com qualidade superior (CERMEÑO, 1990).

2.3 TELAS DE SOMBREAMENTO PARA CULTIVO

Com o intuito de regularizar a produção e contornar problemas relacionados à elevada temperatura e irradiância, que são fatores típicos de regiões tropicais, têm-se aumentado o uso de telas de sombreamento (QUEIROGA et al., 2001). As telas reduzem a incidência dos raios solares e, é favorável às espécies que necessitam de menor fluxo de energia radiante, com redução da temperatura. Essa menor incidência de energia solar pode contribuir para diminuir os efeitos extremos da radiação, principalmente, a fotoinibição e proporcionar melhores condições ambientais, com aumento da produtividade e qualidade das flores (MACIEL et al., 2007).

As malhas de sombreamento coloridas representam um novo conceito agrotecnológico, com a finalidade combinar a proteção física com a filtração diferencial da radiação solar e, assim, promover respostas fisiológicas específicas que são reguladas pela luz (BRANT et al., 2009). Contudo, o uso dessas telas diminui a temperatura e a irradiância elevadas, e pode reduzir o fluxo de luz a níveis indesejados, com prolongamento do ciclo, estiolamento das plantas e redução da produtividade. Por outro lado, o uso das telas termorrefletoras e difusoras pode contornar esse problema, pois sua composição proporciona mais luz difusa ao ambiente e uma redução da temperatura, o que não afeta, significativamente, os processos relacionados à fotossíntese (POLYSACK, 2013).

As telas aluminizadas, comercialmente conhecidas como Aluminet ou termorrefletoras, são muito utilizadas na agricultura. Além de fornecerem sombreamento, possuem as duas faces metalizadas, que propicia reflexão de parte da energia solar. Com essas características, é possível conseguir menores temperaturas no

verão e maiores no inverno, promover difusão da luz e aumentar a eficiência da fotossíntese (COSTA, 2004). Além de formar diferentes microclimas e permitir manobrar a diferença de temperatura entre o dia e a noite (COSTA et al., 2012). O efeito de redução da temperatura no interior dos cultivos cobertos com tela termorrefletora proporciona ganho de produtividade (OLIVEIRA et al., 2009).

O uso da tela de sombreamento é uma das técnicas mais utilizadas para a diminuição da temperatura (NOVO et al., 2008). As telas sombreamento preta são as opções de menor custo econômico, porém podem reduzir a intensidade luminosa a níveis de luz não adequados para a espécie e as telas termorrefletoras, que são revestidas de alumínio, reduzem a temperatura sem reduzir de forma acentuada a irradiância (ABURRE et al., 2003).

2.4 TEMPERATURA DO AR

A temperatura é um dos fatores agrometeorológicos que exerce influência sobre germinação, transpiração, respiração, fotossíntese, crescimento, floração e frutificação (MATOS, 2007). Para o autor, a temperatura está relacionada tanto ao crescimento como ao desenvolvimento normal das plantas devido ao seu efeito na velocidade das reações bioquímicas e dos processos internos de transporte de seiva. Tais processos somente ocorrem, de forma adequada, em certos limites térmicos, sendo que diferentes espécies toleram distintos limites de temperatura (SENTELHAS et al., 1995).

A temperatura no interior de ambientes protegidos está diretamente ligada às condições ambientais internas e externas, sendo verificados os maiores valores de temperatura do ar geralmente próximos ao meio-dia. Esse padrão pode ser alterado, em função da radiação solar incidente (FARIAS, 1993). Algumas características construtivas também podem influenciar a temperatura do ar dentro de um ambiente protegido, tais como a altura do pé direito, sentido e incidência dos ventos, tipo e cor da cobertura, material utilizado nas laterais, presença ou não de janelas ou cortinas, tipo de solo, entre outros fatores (SANTOS et al., 2010).

O gladiolo desenvolve-se bem em temperatura entre 25-30 °C e, produz também em temperaturas mais altas, sem que ocorra redução na produção (BARBOSA, 2011). De acordo com o autor, altas temperaturas associadas à baixa umidade podem causar secamento das pontas foliares, flores e inflorescências; e temperaturas elevadas e dias

longos podem tornar a produção precoce, enquanto que baixas temperaturas e dias curtos podem causar o inverso.

2.5 UMIDADE RELATIVA DO AR

A umidade relativa do ar, no interior de um ambiente protegido, é determinada diretamente pela temperatura, numa relação inversa entre ambas (BURIOL et al., 2000). Para os autores, ela pode variar num período de 24 horas, de 30 a 100%, no qual diminui durante o dia e aumenta durante a noite, e essa variação da umidade do ar no interior dos ambientes protegidos depende, principalmente, da temperatura do ar e da ventilação.

Altos valores de umidade relativa do ar reduzem a taxa de evapotranspiração da cultura e, quando associados a altas temperaturas do ar, geram também condições muito favoráveis à ocorrência de doenças (FURLAN, 2001). O autor comenta também que valores muito baixos de umidade relativa do ar também podem provocar altas taxas de evapotranspiração, o que pode reduzir a taxa fotossintética e, conseqüentemente, a produção da cultura.

2.6 VENTO

A ventilação natural é um dos principais processos de modificação do microclima interno de uma construção que visa à produção agrícola. Um dos problemas em produções cultivadas em ambiente protegido é o excesso de calor interno, acumulado ao longo do dia, em função da radiação solar incidente (ROCHA, 2002).

A ventilação natural é um fator extremamente importante, no que se refere à renovação do ar no interior dos ambientes. Com a renovação, o ar atua sobre a temperatura e umidade relativa do ar, que evita o calor excessivo durante o dia (OLIVEIRA, 1995). A ventilação do ambiente pode auxiliar tanto para aumentar quanto para diminuir a umidade relativa do ar. Essa ventilação natural depende basicamente do formato das instalações e das características climáticas regionais (SANTOS, 2014).

2.7 RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL E RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA

O primeiro elemento do ambiente a condicionar o processo de produção é a radiação solar. Ela é o elemento para o qual as possibilidades de manejo são mais limitadas. Quando a radiação solar é excessivamente elevada, o crescimento da planta é afetado negativamente (ANDRIOLO, 1999). Para o autor, isso ocorre, principalmente, pela redução da fotossíntese e pelo aumento da respiração, embora outras reações de síntese também sejam afetadas. De forma isolada, o manejo da radiação excessivamente elevada pode ser feito facilmente, mediando à modificação da transmissividade do material de cobertura do ambiente protegido. Essa transmissividade é obtida mediante o uso de telas de sombreamento, telas refletoras ou pintura da superfície do material (ANDRIOLO, 2000).

A absorção depende da composição química e da espessura do material plástico (SEEMAN, 1979). Os filmes plásticos diferem quanto à absorção, à reflexão e à transmissão das radiações de onda curta e longa de acordo com a coloração, a transparência ou a opacidade (ROBLEDO; MARTIM, 1981). A radiação solar é a principal responsável pelas modificações microclimáticas ocorridas no interior dos ambientes protegidos, influenciando, diretamente, a temperatura e umidade relativa do ar. A deficiência de radiação solar é o principal fator que limita a produtividade das culturas tanto no campo quanto em ambientes protegidos (PURQUERIO; TIVELLI, 2006).

A radiação fotossinteticamente ativa PAR (do inglês – Photosynthetically Active Radiation) é a fração do espectro da radiação solar global entre os comprimentos de 0,4 a 0,7 μm , que é utilizada no processo de fotossíntese (Finch et al., 2004). A produção de biomassa pelas culturas está relacionada à quantidade de radiação fotossinteticamente ativa interceptada e absorvida pelas folhas (RADIN et al., 2002).

O gladiolo é uma planta de plena insolação, em que deverá ser cultivado em locais que recebam mais de quatro horas diárias de sol direto, é muito sensível à restrição luminosa e que não responde a fotoperíodo para a indução floral. Entretanto, em dias mais longos maior serão o seu crescimento e desenvolvimento (TAIZ; ZEIGER, 2004). De maneira geral, a intensidade luminosa precisa ser favorável durante todo o ciclo de cultivo, principalmente, quando há interesse na produção de bulbilhos (BARBOSA, 2011).

3. METODOLOGIA

3.1 LOCAL E VARIEDADE ESTUDADA

O experimento foi realizado no período de 28 de Junho a 01 de Setembro de 2017, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE, no município de Serra Talhada – PE. Pela classificação de Köppen o clima da região é do tipo Bsh, caracterizado como Semiárido, quente e seco, médias anuais de temperatura maiores que 25°C, precipitação média anual de 647 mm e com altitude de 481 m (BEZERRA et al., 2010).

Foi utilizado o gladiolo ‘Amsterdam’ (*Gladiolus x hortullanus L.*), que apresenta flores de cor branca, hastes de 80 a 120 cm de comprimento e ciclo curto com aproximadamente 75 dias após o plantio (SEVERINO, 2007). Os bulbos foram adquiridos da empresa Terra Viva, localizada na cidade de Santo Antônio de Posse - SP. Foram selecionados 81 bulbos, os quais foram e mensurados quanto aos parâmetros: altura, diâmetro e peso dos bulbos, mensurados com auxílio de uma régua graduada, paquímetro e balança digital, respectivamente. Os bulbos selecionados tinham o perímetro entre 14 a 19 cm e peso entre 36 a 83 g (Figura 1).



Figura 1 - Bulbos do gladiolo ‘Amsterdam’ utilizados no experimento, Serra Talhada, PE, 2017.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três condições de luminosidade: o pleno sol, a tela sombrite 70% e a tela termorreletora

(aluminet) 70%. Cada tratamento obtinha três repetições e cada repetição continha três unidades de recipiente de polietileno, totalizando nove recipientes em casa tratamento. Nos recipientes localizados no centro (2) foram utilizados para as análises biométricas, enquanto que os localizados nas laterais (1) foram utilizados para as análises de biomassa (Figura 2).

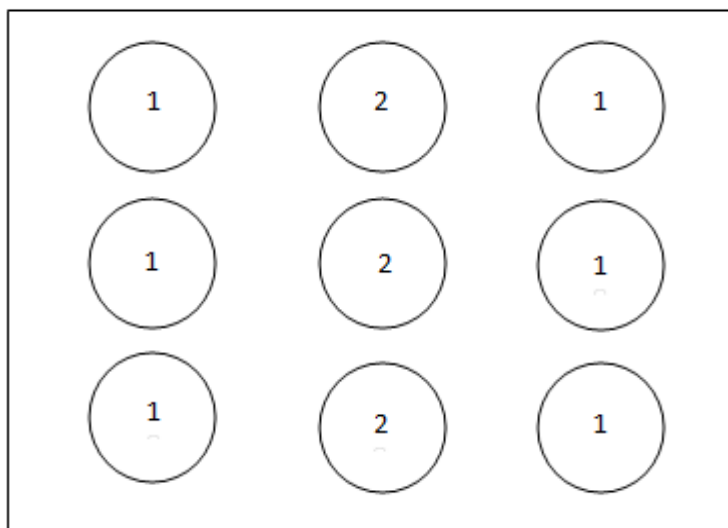


Figura 2 – Representação esquemática do experimento, Serra Talhada, PE, 2017.

3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Para o cultivo do gladiolo, foram utilizados dois telados com estrutura de madeira com as dimensões de 2 x 2 x 1,8 m (largura x comprimento x altura), dispostos de tal forma que um não sombreasse o outro em qualquer hora do dia. Os recipientes foram alocados na condição a pleno sol (controle), sob telas de sombreamento preta de 70% (sombrite) e termorreflitora de 70% (aluminet) (Figura 3).



Figura 3 - Tratamento com tela sombrite 70%, Serra Talhada, PE, 2017.



Figura 4 – Tratamento com tela termorrefletora, Serra Talhada, PE, 2017.



Figura 5 - Tratamento a pleno sol, Serra Talhada, PE, 2017.

O plantio foi realizado em recipientes de polietileno com volume de nove litros, preenchidos com substrato, composto por 2:1:1 (v/v) de solo, areia e vermiculita. As características químicas do solo utilizado no experimento se encontram na Tabela 1.

Foram plantados três bulbos em cada recipiente, com profundidade de 5 cm, em disposição triangular.

Tabela 1. Atributos químicos do solo conduzido no experimento.

Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	Complexo sortivo (cmolc _c .dm ⁻³)							Valor T	Valor V (%)	MO (%)	P (mg.d m ⁻³)
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺³	H+Al				
Cambissolo Haplico Ta eutrófico												
00 – 20	7,20	5,30	1,10	>0,45	0,03	6,88	0,00	1,10	7,98	86,21	1,38	>40

Na adubação de plantio foi realizada a aplicação de N-P-K (10-10-10), aplicado 4,2 g do adubo por planta, num total de 12,6 g por recipiente, na ocasião do enchimento dos recipientes. O cálculo da quantidade de adubo aplicado foi realizado por meio da recomendação de trabalho realizado por Barbosa (1999) e de acordo com a análise do substrato utilizado. A adubação nitrogenada de cobertura foi aplicada com os mesmos parâmetros da adubação de plantio, porém com parcelamento em duas vezes, aos 30 e 60 dias, após o plantio com 0,85 g de ureia por recipiente.

A irrigação foi de 250 ml com água tratada pela Companhia Pernambucana de Esgoto, Saneamento e Água (COMPESA), em dias alternados durante o período de cultivo. A água utilizada para a irrigação possuía uma condutividade elétrica (CE) entre 0,272 e 0,342 dS m⁻¹ com pH variando entre 7,42 a 7,96. A água com CE entre 0,25 dS m⁻¹ a 0,75 dS m⁻¹ possui salinidade média e é classificada como boa para a irrigação (CORDEIRO, 2001). A faixa normal de pH da água para irrigação é de 6,5 a 8,4 (AYRES; WESTCOT, 1991).

3.4 ANÁLISES BIOMÉTRICAS

As análises biométricas consistiram na avaliação de uma planta, por repetição, selecionada por meio de um sorteio e, a mesma planta, foi avaliada até o final do experimento, totalizando seis avaliações. Nessas análises foram realizadas as medições da altura da planta (AP), do diâmetro do colo (DC) e do número de folhas da planta (NF), a cada dez dias após a emergência. Para a avaliação da altura de planta, utilizou-se uma régua graduada em centímetros, a qual foi medida da superfície do solo até a ponta da folha mais alta. No diâmetro do colo utilizou-se um paquímetro e a medição foi realizada a um centímetro da superfície do substrato. No número de folhas, contou-se a

quantidade de folhas produzidas por planta. Quando a planta selecionada apresentava perfilhos, ela era avaliada com os valores obtidos pela média.

3.5 ANÁLISES DA BIOMASSA

A avaliação da massa seca produzida foi realizada a cada 10 dias após a emergência. Para esta avaliação foi retirada, aleatoriamente, uma planta de cada repetição por tratamento e, em seguida, houve a separação dessa planta em três partes: folhas, bulbo e raiz. Esse material coletado foi transportado para estufa, permaneceu por 48 horas em circulação forçada de ar a 70 °C e, após esse período, a massa seca foi pesada em uma balança semi-analítica.

3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As variáveis biométricas e da biomassa foram analisadas mediante análise de variância e, posteriormente, pelo teste de média Tukey, a nível de 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3.7 VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Os elementos meteorológicos como temperatura do ar e umidade relativa do ar foram coletados com um termo-hidro-anemômetro luxímetro digital portátil, modelo Thal-300 (Figura 6). As leituras foram realizadas sempre no horário das 12:00 horas, na altura de 1,50 m, nos dias em que se realizavam as avaliações biométricas. A velocidade do vento foi verificada com o Anemômetro digital, modelo BSIDE EAM03 (Figura 7), com parâmetros de dia, horário e altura das leituras de temperatura do ar e umidade relativa do ar. Para a medição da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) foi utilizado um Ceptômetro (AccuPAR, LP-80, Decagon Devices Inc., Pulman, USA) (Figura 8), no qual mediu-se a PAR dentro e fora dos ambientes de cultivo, no horário das 12:00 horas, em um único dia fora do período experimental. Para a estimativa da Radiação solar global (Qg), foi calculado a porcentagem de interceptação das telas através das medições da PAR e, posteriormente, retirava-se a porcentagem obtida nos valores da

radiação global coletados na estação meteorológica que se encontrava próximo ao experimento.



Figura 6 - Termo-hidro-anemômetro luxímetro digital portátil modelo Thal-300, Serra Talhada, PE, 2017.



Figura 7 – Anemômetro digital modelo BSIDE EAM03, Serra Talhada, PE, 2017.



Figura 8 - Ceptômetro (AccuPAR, LP-80, Decagon Devices Inc., Pulman, USA), Serra Talhada, PE, 2017.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 VARIÁVEIS AMBIENTAIS

4.1.1 Temperatura do ar

As temperaturas do ar de cada tratamento demonstraram grande similaridade (Figura 9), nunca ultrapassou dois graus de diferença entre os tratamentos. As médias de temperaturas do ar durante o período experimental foram de 27,77 °C, 27,32 °C, 27,27 °C a pleno sol, sombrite e termorrefletora, respectivamente. As telas de sombreamento provocaram redução de temperatura em média de 1,62% e 1,80% , entre a pleno sol e as telas de sombrite e termorrefletora, respectivamente.

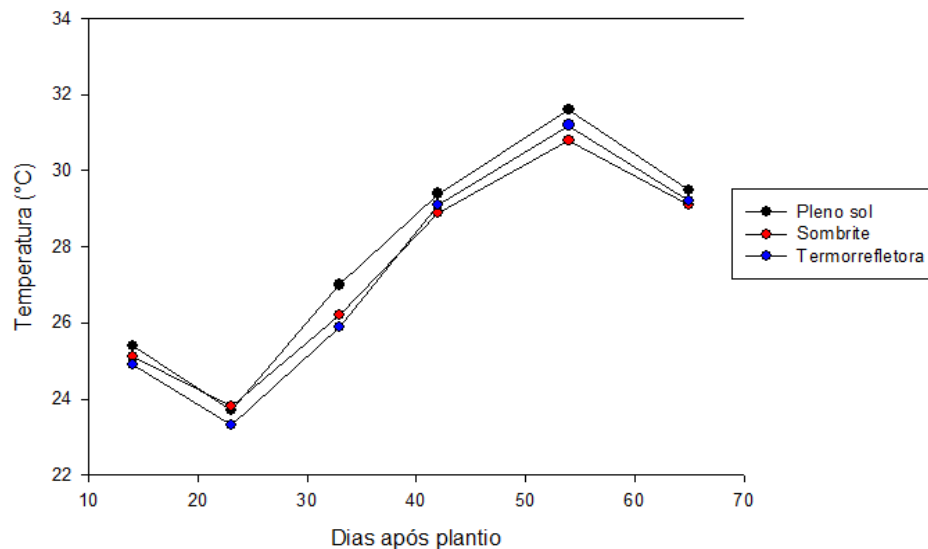


Figura 9 – Temperaturas do ar nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.

Neste trabalho, as telas não evidenciaram benefícios na redução de temperatura do ar de forma eficiente e como o gladiolo desenvolve-se bem em temperatura entre 25-30 °C e também em temperaturas mais altas (BARBOSA, 2011). A temperatura do ar durante o período experimental variou de 23.3 a 31.6 °C, verifica-se que a variável temperatura, de forma isolada, neste experimento, possivelmente não foi um fator de diferenciação e limitação para o crescimento e desenvolvimento dos gladiolos.

4.1.2 Umidade Relativa do ar

A umidade relativa do ar também apresentou valores semelhantes entre os ambientes de cultivo (Figura 10). As médias desse fator meteorológico, em cada ambiente de cultivo, foram de 53,33%, 54,98%, 54,82% para o pleno sol, sombrite e termorreletora, respectivamente. As telas promoveram aumento na umidade relativa do ar, em média de 3,09% e 2,78% , com telas de sombrite e termorreletora, respectivamente, em relação a pleno sol. Tal diferença está associada ao efeito protetor do ambiente protegido, que atua de forma a reter maior quantidade de vapor d'água em seu interior.

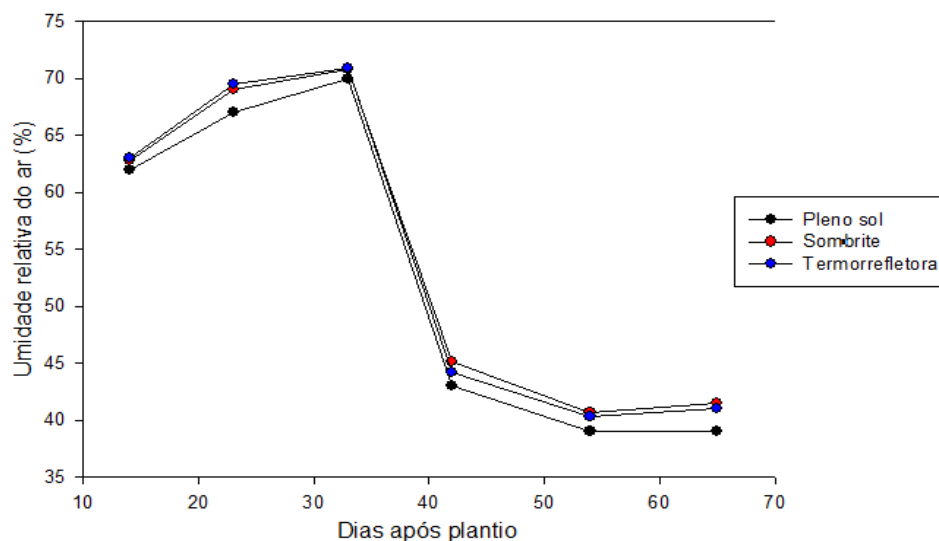


Figura 10 – Umidade relativa do ar nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.

Até os 33 DAP obteve-se em todos os tratamentos valores de umidade relativa do ar no intervalo (60-70%) recomendado na literatura para o cultivo do gladiolo. Após esse período, a umidade relativa do ar reduziu para 39%, 40,7% e 40,3% nos tratamentos a pleno sol, sombrite e termorrefletora, respectivamente, ao final do período de cultivo. A redução meteorológica, aos 42 DAP, possivelmente foi um dos fatores que afetou o desenvolvimento da haste floral. O desenvolvimento da haste floral é iniciado quando a planta apresenta aproximadamente quatro folhas visíveis (SCHWAB et al., 2015). Aos 42 DAP, todas as plantas avaliadas já apresentavam essa quantidade de folhas.

4.1.3 Radiação solar global

Os dois ambientes com tela (Figura 11) atenuaram com eficiência a irradiância ao longo do período de cultivo, porém, dependendo do manejo da tecnologia utilizada, esta atenuação pode prejudicar o desenvolvimento das plantas (ALHELAL, e ABDEL-GHANY, 2010). Nesse estudo, no ambiente de cultivo com tela sombrite, houve redução do fluxo de luz a níveis indesejados, o que causou o estiolamento das plantas. O ambiente com tela sombrite 70%, promoveu atenuação de aproximadamente 70% da radiação solar global verificada no pleno sol, enquanto que a tela termorrefletora 70%, promoveu uma atenuação de 60% dessa variável meteorológica. Houve aumento

significativo dessa variável meteorológica aos 23 DAP e, um declínio aos 53 DAP. Esse aumento possivelmente foi um dos fatores que afetou o desenvolvimento da haste floral.

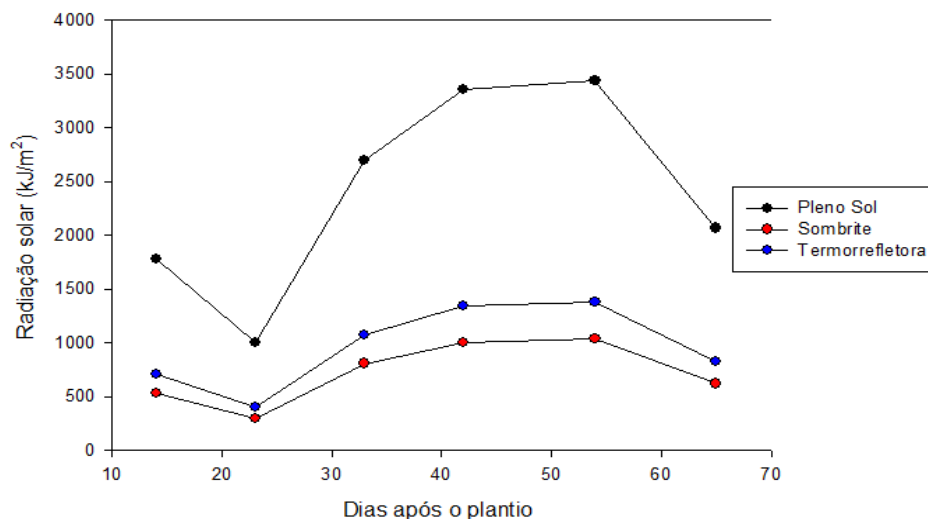


Figura 11 – Radiação solar global nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.

De acordo com Barbosa (2011), a intensidade luminosa deve ser favorável durante todo o ciclo de cultivo, o que não ocorreu nesse estudo, ainda que com o uso das telas de sombreamento. O aumento da radiação solar ocasionou a elevação da temperatura e reduziu a umidade relativa do ar no período de desenvolvimento da haste floral.

4.1.4 Radiação fotossinteticamente ativa

A tela termorrefletora proporcionou maiores quantidades de radiação fotossinteticamente ativa quando comparada com a tela sombrite (Figura 12). A produção de biomassa pelas culturas está relacionada à quantidade de radiação fotossinteticamente ativa interceptada e absorvida pelas folhas (RADIN et al., 2002). Esse resultado corrobora com os resultados obtidos na massa seca de folhas desse estudo (Tabela 5), em que o tratamento com termorrefletora apresentou média superior ao final do período experimental quando comparado aos outros tratamentos.

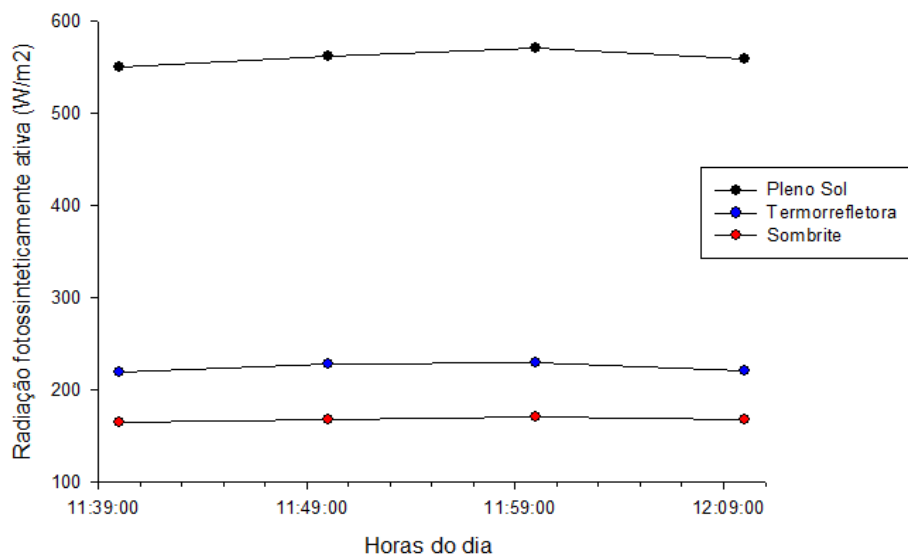


Figura 12 – Radiação fotossinteticamente ativa nos três ambientes de cultivo, Serra Talhada, PE, 2017.

4.1.5 Velocidade do vento

O cultivo a pleno sol apresentou os maiores valores de velocidade do vento, em relação às telas termorrefletora e sombrite, que apresentaram valores semelhantes durante todo o período de cultivo (Figura 13). A ventilação natural é um fator muito importante, pois auxilia na renovação do ar no interior dos ambientes (OLIVEIRA, 1995). Essa renovação do ar atua na temperatura e umidade relativa do ar, o que evita o calor excessivo durante o dia. Entretanto, esse resultado não foi observado nesse estudo. Essa ventilação natural depende basicamente do formato das instalações e das características climáticas regionais (SANTOS, 2014).

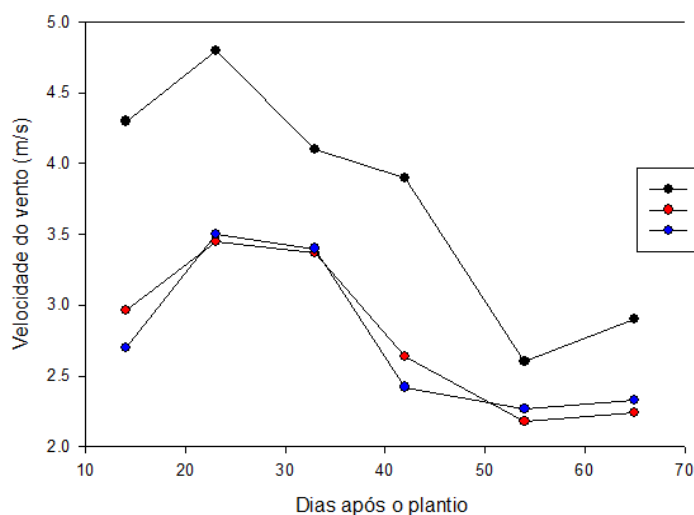


Figura 13 – Velocidade do vento nos três ambientes de cultivo durante o período experimental, Serra Talhada, PE, 2017.

4.2 VARIÁVEIS BIOMÉTRICAS

4.2.1 Altura de planta (AP)

Os maiores valores em relação à altura da planta ocorreram no tratamento com tela sombrite 70% (Tabela 2). Todavia, maior altura da planta nem sempre significa ser vantajosa, uma vez que a planta pode crescer em parte aérea a procura de luz. De acordo com Taiz & Zeiger (2004), como estratégia adaptativa, as plantas submetidas a baixos níveis de irradiância expandem as folhas para aumentar a captação da energia luminosa e permitir maior eficiência fotossintética. A tela sombrite proporcionou maior redução da radiação solar, quando comparada aos outros tratamentos (Figura 11).

O uso das telas de sombreamento (sombrite e termorreletora) não diferiu na altura de planta até os 33 dias após o plantio (DAP), quando comparado ao pleno sol (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorreletora na média da altura de planta em centímetros (cm) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	14	23	33	42	54	65
Pleno sol	28,92aB	40,42aAB	47,75aAB	53,83bA	58,17bA	59,17bA
Sombrite 70%	33,67aC	50,92aBC	60,08aB	71,83aAB	82,00aA	84,17aA
Termorreletora 70%	31,06aC	44,31aBC	54,47aAB	63,61abAB	71,78abA	72,36abA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas, maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

Estes resultados concordam com os obtidos por Santos (2017), na variedade Amsterdam, testada em Serra Talhada, as plantas obtiveram maior comprimento com o uso do sombrite 70% em relação aos níveis de sombreamento avaliados, que eram de 30% e 50% e a pleno sol. Em outro estudo com o gladiolo variedade Amsterdam, realizado em Viçosa, Minas Gerais, as médias da altura de planta foram menores no tratamento a pleno sol (SANTOS, 2014), o que também ocorreu nesse estudo. Esse crescimento reduzido em plantas sob ausência de sombreamento pode ser atribuído ao fato do excesso de luz resultar em condição de estresse, conhecida como fotoinibição da fotossíntese (BARBER; ANDERSON, 1992).

4.2.2 Número de folhas (NF)

Não houve influência do uso das telas de sombreamento para o número de folhas em relação ao dias após o plantio (Tabela 3). No entanto, o tratamento a pleno sol apresentou maior quantidade de número de folhas aos 65 DAP, tal fato ocorreu devido as plantas avaliadas, nos ambientes protegidos, apresentarem maior quantidade de perfilhos, nos quais as folhas eram contabilizadas e somadas as da planta principal e, em seguida, calculava-se a média. Desta forma, houve a diminuição do número de folhas no cálculo da média das plantas cultivadas nos ambientes com telas, pelo fato dos perfilhos apresentarem menor número de folhas que a planta principal.

Tabela 3. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média do número de folhas de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	14	23	33	42	54	65
Pleno sol	1,00aB	2,00aB	3,17aAB	4,50aA	4,50aA	5,33aA
Sombrite 70%	1,00aC	2,17aBC	3,00aABC	3,50aB	4,33aB	4,50aA
Termorrefletora 70%	1,00aC	2,11aBC	3,11aABC	3,94aAB	4,44aA	4,94aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas, maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

4.2.3 Diâmetro do colo (DC)

Não houve influência no aumento do diâmetro do colo (Tabela 4). Em todos os tratamentos houve um crescimento linear do diâmetro do colo até 54 DAP, após esse

período o crescimento estabilizou. O cultivo com a tela termorrefletora apresentou o maior (DC), possivelmente, a tela termorrefletora, que fornece luz difusa ao ambiente, melhora os processos fotossintéticos (ABURRE et al., 2003).

Tabela 4. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média do diâmetro do colo em (cm) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	14	23	33	42	54	65
Pleno sol	1,17aC	1,53aBC	1,77aAB	1,96aA	2,02aA	2,02aA
Sombrite 70%	1,17aC	1,49aBC	1,78aAB	2,02aA	2,08aA	2,08aA
Termorrefletora 70%	1,21aC	1,55aBC	1,77aAB	2,06aAB	2,12aA	2,12aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas, maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

4.3 VARIÁVEIS DA BIOMASSA

4.3.1 Massa seca de folhas (MSF)

Não houve diferenciação entre os tratamentos para as médias de massa seca de folhas até os 51 dias após o plantio (DAP) (Tabela 5). Aos 63 DAP a MSF sob tela termorrefletora diferiu no cultivo ao pleno sol. O uso da termorrefletora proporcionou maior acúmulo de massa seca das folhas ao final do período experimental.

O tratamento a pleno sol apresentou o menor valor de massa seca de folha aos 63 DAP (Tabela 5), entretanto, aos 13, 20 e 51 DAP apresentou valor igual ou superior ao sombrite. Essa situação foi semelhante ao cultivo de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em ambiente sombreado e a pleno sol, o sombreamento proporcionou maior crescimento em altura, mas resultou em folhas com menor massa de matéria seca, enquanto que no pleno sol obteve folhas menores e mais densas (MORAIS et al., 2003).

Tabela 5. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média da massa seca de folhas em gramas (g) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	13	20	33	42	51	63
Pleno sol	1,54aC	2,19aC	5,37aBC	10,46aAB	11,68aA	11,63bA
Sombrite 70%	1,41aD	2,19aCD	7,02aBC	12,48aAB	11,06aAB	13,89abA
Termorrefletora 70%	1,46aE	3,68aDE	7,06aCD	10,66aBC	13,90aAB	17,37aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas, maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

4.3.2 Massa seca de bulbo (MSB)

Houve diferenciação entre os tratamentos para as médias de massa seca do bulbo aos 13 DAP, em que os tratamentos pleno sol e sombrite diferenciaram do tratamento com a termorrefletora e aos 20 DAP, o tratamento com tela sombrite diferiu do tratamento com a termorrefletora (Tabela 6). O bulbo é o órgão de reserva que serve para nutrir a planta quando ela ainda não possui condições suficientes para suprir sua demanda nutricional (SCHWAB et al.,2015). O tamanho da planta e, conseqüentemente, o valor da fitomassa, estão diretamente relacionados ao diâmetro e peso do bulbo (GRESSLER, 1992). Para o autor, quanto maior e mais pesado o bulbo, maiores e mais ricas são as suas reservas nutricionais, proporcionando crescimento mais vigoroso.

Aos 13 DAP, o tratamento a pleno sol apresentou maior valor de MSB, o que está de acordo com o resultado de 13 DAP da MSF, que apresentou valor superior aos outros tratamentos (Tabela 5). Ainda nessa avaliação, o tratamento com termorrefletora obtinha o menor peso de MSB, entretanto, produziu maior acúmulo de massa seca que o tratamento com sombrite, que por sua vez, apresentava maior peso do bulbo. Aos 20 DAP, o ambiente com tela termorrefletora obtinha o menor valor de MSB e produziu maior acúmulo de MSF que os outros ambientes de cultivo, enquanto que o pleno sol e sombrite obtiveram valores iguais de MSF, ainda que a pleno sol apresentou menor valor no peso da MSB. Esses resultados demonstram que a tela termorrefletora favoreceu no processo de liberação da demanda nutricional dos bulbos para a parte aérea de forma mais eficiente que os outros ambientes de cultivo.

Tabela 6. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média de massa seca de bulbo em gramas (g) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	13	20	33	42	51	63
Pleno sol	31,15aA	17,45abB	12,14aB	16,03aB	11,13aB	12,87aB
Sombrite 70%	27,93aA	21,84aA	7,82aB	11,31aB	8,86aB	7,63aB
Termorrefletora 70%	19,98bA	13,45bAB	9,95aB	11,01aAB	11,47aAB	9,71aB

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas, maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

4.3.3 Massa seca de raiz (MSR)

Não houve diferença estatística na massa seca da raiz entre os ambientes a pleno sol, sombrite e termorrefletora em todo o período experimental (Tabela 7). Entretanto, durante a maioria das avaliações realizadas, o tratamento com termorrefletora apresentou médias de massa seca de raiz superiores aos outros ambientes de cultivo. Contudo, aos 13 DAP o tratamento com sombrite obteve maior peso na massa seca de raiz e aos 33 DAP o tratamento a pleno sol apresentou também resultado superior aos demais tratamentos, entretanto, tal fato ocorreu devido a diferença do peso inicial do bulbo de gladiolo utilizado no estudo, que variou de 36 a 83 g.

Tabela 7. Efeito do pleno sol e do uso de telas de sombreamento e termorrefletora na média de massa seca de raiz em gramas (g) de gladiolo variedade Amsterdam, Serra Talhada, PE, 2017.

Tratamentos	Dias após o plantio					
	13	20	33	42	51	63
Pleno sol	0,13aD	0,29aC	0,38aC	0,54aB	0,72aA	0,77aA
Sombrite 70%	0,14aD	0,28aC	0,32aC	0,57aB	0,71aA	0,79aA
Termorrefletora 70%	0,10aD	0,31aC	0,33aC	0,62aB	0,81aA	0,84aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula nas colunas, maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5%.

5. CONCLUSÕES

O uso da tela termorrefletora proporcionou melhores resultados para o crescimento vegetativo do gladiolo variedade Amsterdam nesse estudo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABURRE, M. E. O.; PUIATTI, M.; COELHO, M. B.; CELON, P. R.; HUAMAN, C. A. M. Y.; PEREIRA, F. H. F. Produtividade de duas cultivares de alface sob malhas termorrefletoras e difusa no cultivo de verão. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43. 2003, Recife, PE. Anais... Recife, PE: **Associação Brasileira de Horticultura**, 2003; Brasília, v. 21, n. 2, 2003.

ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 1999. 142 p.

ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.26-33, 2000.

BARBER, J.; ANDERSON, B. Muito de uma coisa boa: a luz pode ser ruim para a fotossíntese. **Trends in Biochemical Sciences**, 17(2): 61-66. 1992.

BARBOSA, J. G. Adubação de gladiolo In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V.; V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º. Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

BARBOSA, J. G. **Palma de Santa Rita (gladiolo): produção comercial de flores e bulbos**. Viçosa, MG: Imprensa universitária, 2011. p. 113.

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

BEZERRA, S. A.; CANTALICE, J. R. B.; CUNHA FILHO, M.; SOUZA, W. L. S. Características hidráulicas da erosão em sulcos em um Cambissolo do semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34:1325-1332, 2010.

BLANK, A. F.; SOUZA, R. J. de; GOMES, L. A. A. **Produção de pimentão em estufa**. Lavras, MG: UFLA, 1995. v. 4, 10 p. (Circular, 55– Coordenadoria de Extensão).

BLISKA JÚNIOR, A. Manejo de ambientes protegidos: estufas e casa de vegetação. **Revista Casa da Agricultura**. Ano 14, nº2, p. 20-21, 2011.

BRANT, R. DA S.; PINTO, J. E. B. P.; ROSA, L. F.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; FERRI, P. H.; CORRÊA, R. M. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1401-407, 2009.

BUENO, V. H. P. Protected cultivation and research on biological control of pests in greenhouses in Brazil. **Bulletin of the International Organization for Biological Control**, WPRS, v. 22, n. 1, p. 21-24, 1999.

BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V.; ANDRIOLO, J.L.; MATZENAUER, R.; TAZZO, I.F. Disponibilidade de radiação solar para o cultivo do tomateiro durante o inverno no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.6, n.1, p.113-120, 2000.

CERMEÑO, Z. S. **Estufas instalação e manejo**. Lisboa: Litexa. 1990. 355p.

CORDEIRO, G. G. Qualidade de água para irrigação (conceitos básicos e práticos). Embrapa SemiÁrido, 2001. 32 p.

COSTA, A. G.; CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 47.4: 534-540, 2012.

COSTA, V. M. **Desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em tubetes, sob malhas termorrefletoras e malha negra**. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2004.

FARIA, T. T. **Floricultura**: as plantas ornamentais como agronegócio. Londrina, PR: Mecenas, 2005. 103 p.

FARIAS, J. R. B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S. R.; BERLATO, M. A. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.1, n.1, p.31-36, 1993.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FINCH, D. A.; BAILEY, W. G.; McARTHUR, L. J. B.; NASITWITWI, M. Photosynthetically active radiation regimes in a southern African savanna environment. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 122, n. 3-4, p. 229–238, 2004.

FURLAN, R. A. **Avaliação da nebulização e abertura de cortinas na redução da temperatura do ar em ambiente protegido**. Tese (Doutorado), 2001 – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

GANCEBO, M. **Efeito do nitrogênio, calcário e gesso agrícola em alguns atributos de um latossolo e no desenvolvimento do gladiolo**. 2006. 74 f. Dissertação (mestrado em Agronomia). Universidade federal rural de Mato Grosso do sul, MS. 2006.

GRANDE, L.; LUZ, J.M.Q.; MELO, B.; LANA, R.M.Q.; CARVALHO, J.O.M. O cultivo protegido de hortaliças em Uberlândia-MG. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 241-244, 2003.

GRESSLER, S. C. Produção de bulbos ornamentais. (**Monografia de Graduação**). Dourados: DCA, 1992, 55p.

GUISELINI, C.; SENTELHAS, P. C.; PANDORFI, H.; HOLCMAN, E. Manejo da cobertura de ambientes protegidos: Radiação solar e seus efeitos na produção da gébera. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.6, p.645–652, 2010 Campina Grande, PB, UAEA/UFCG.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. O Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n.º. 1, p. 37-52, 2008.

JUNQUEIRA, A. H. e PEETZ, M. da S. Panorama Socioeconômico da Floricultura no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. Campinas, SP, V.17, n.2, p.101-108, 2011.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 20, n.º.2, p. 115-120, 2014.

LORENZI & SOUZA. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4ª ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 1088p. 2008.

MACIEL, S. P. A.; ZANELLA, F.; LIMA, A. L. S. Efeito do sombreamento sobre a produção de alface em hidroponia. **Revista Ciência & Consciência**, Ji-Paraná, v. 2, n. 1, 2007.

MATOS, E.H.S.F. **Dossiê técnico**: cultivo protegido de hortaliças. Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília, 2007.

MORAIS, H.; MARUR, C. J.; CARAMORI, P. H.; RIBEIRO, A. M. A.; GOMES, J. C. Características fisiológicas e de crescimento de cafeeiro sombreado com guandu e cultivado a pleno sol. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 10, p. 1131-1137, out. 2003.

MUNIZ, A. M.; SANTOS, R. L. L. Atividade fotossintética de gladiolo influenciada por diferentes malhas de sombreamento coloridas. 6ª Jornada Científica e Tecnológica e 3º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS, 2014.

NOVO, A. A. C.; MEDEIROS, J. F.; SOUZA, C. H. E.; PEREIRA, P. R. G.; MARTINEZ, H. E. P.; FONTES, P. C. R.; COMETTI, N. N. Influência do

sombreamento sobre o crescimento e teores de nitrato em hortaliças folhosas em hidroponia. **Revista Universo Acadêmico**, Nova Venécia, v. 13, 2008.

OLIVEIRA, J. R.; PAULO, M. W.; CORRÊA, R. M.; REIS, E. S.; CARVALHO, M. A.; REIS, M. M. **Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorrefletoras**. In: JORNADA CIENTÍFICA, 1.; FIPA do CEFET Bambuí, 6., 2009, Bambuí, MG.

OLIVEIRA, M. R. V. O emprego de casas de vegetação no Brasil: Vantagens e desvantagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1049-1060, 1995.

PAIVA, P. D. de O.; SIMÕES, F. C.; VIEIRA, F. A.; FUINI, M. G.; PAIVA, R. A. cultura do gladiolo. **Boletim Técnico**, Lavras, MG, v. 8, n. 59, 1999. (Série Extensão).

POLYSACK INDÚSTRIA LTDA. Disponível em: <www.polysack.com>. Acesso em: 25 Jan. 2013.

PORTO, R. A.; SILVA, E. M. B.; SCHLITCHING, A. F.; PAULA, R. P. F. Adubação nitrogenada no crescimento e produção de gladiolos em latossolo vermelho do cerrado. **Agroecossistemas**, v. 4, n. 1, p. 2-11, 2012.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Campinas, SP: Instituto Agronômico de Campinas, 2006.

QUEIROGA, R. C. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, A. P.; AZEVEDO, C. M. S. B. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 192-196, 2001.

RADIN, B. Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pela cultura do tomateiro em diferentes ambientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.9, p.1017-1023, 2003.

ROBLEDO, F. P.; MARTIN, L. V. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Madrid: Mundi-Prensa, 1981. 552p.

ROCHA, P.K. **Desenvolvimento de bromélias em ambientes protegidos com diferentes alturas e níveis de sombreamento**. Piracicaba, 2002. 90p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - ESALQ/USP.

SALINGER, J. P. **Produção comercial de flores**. Zaragoza: Acribia, 1991.

SANCHEZ, S. V.; FIGUEIREDO, G. Planejamento da propriedade agrícola com cultivo em ambiente protegido. Campinas, SP. **Revista Casa da Agricultura**, ano 14, nº 2, 2011.

SANTOS, L. L.; JUNIOR, S. S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**. Alta Floresta, v.8, n.1, p.83- 93, 2010.

SANTOS, M. I. A. C. **A interferência da luminosidade e do substrato durante a fase vegetativa de diferentes variedades de gladiolo**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, PE, 2017. 50p.

SANTOS, R. L. L. **Características fitotécnicas e fisiológicas do gladiolo 'Amsterdam' cultivado sob diferentes tipos de tela**. Viçosa, MG, 2014. 138p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, MG. 2014.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; UHLMANN, L. O.; LANGNER, J. A.; RIBEIRO, B. S. M. R. **Como uma planta de gladiolo se desenvolve**. Santa Maria: UFSM, CCR, Programa de Pós Graduação em Agronomia, 2015. 23 p.

SENTELHAS, P.C.; SANTOS, Q.A.O. Cultivo protegido: Aspectos Microclimáticos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.1, n.2, p.108- 115, 1995.

SEVERINO, C. A. M. Cultivo comercial de palma de santa rita. **Dossiê Técnico**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. (2007).

SOUZA, J. A. de; SOUZA, R. J. de; COLLICHIO, E.; GOMES, L. A. A.; SANTOS, H. S. Instruções práticas para construção de estufas “modelo ANA Dias”. Lavras, MG: UFLA, 1994. v. 3, 22 p. (Circular, 17 – Coordenadoria de Extensão).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TOMBOLATO, A. F. C.; CASTRO, J. L.; MATTHES, L. A. F.; LEME, J. M. Melhoramento genético do gladiolo no IAC: novas cultivares ‘IAC Carmim’ e ‘IAC Paranapanema’. **Científica**, v.33, n.2, p.142-147, 2005.