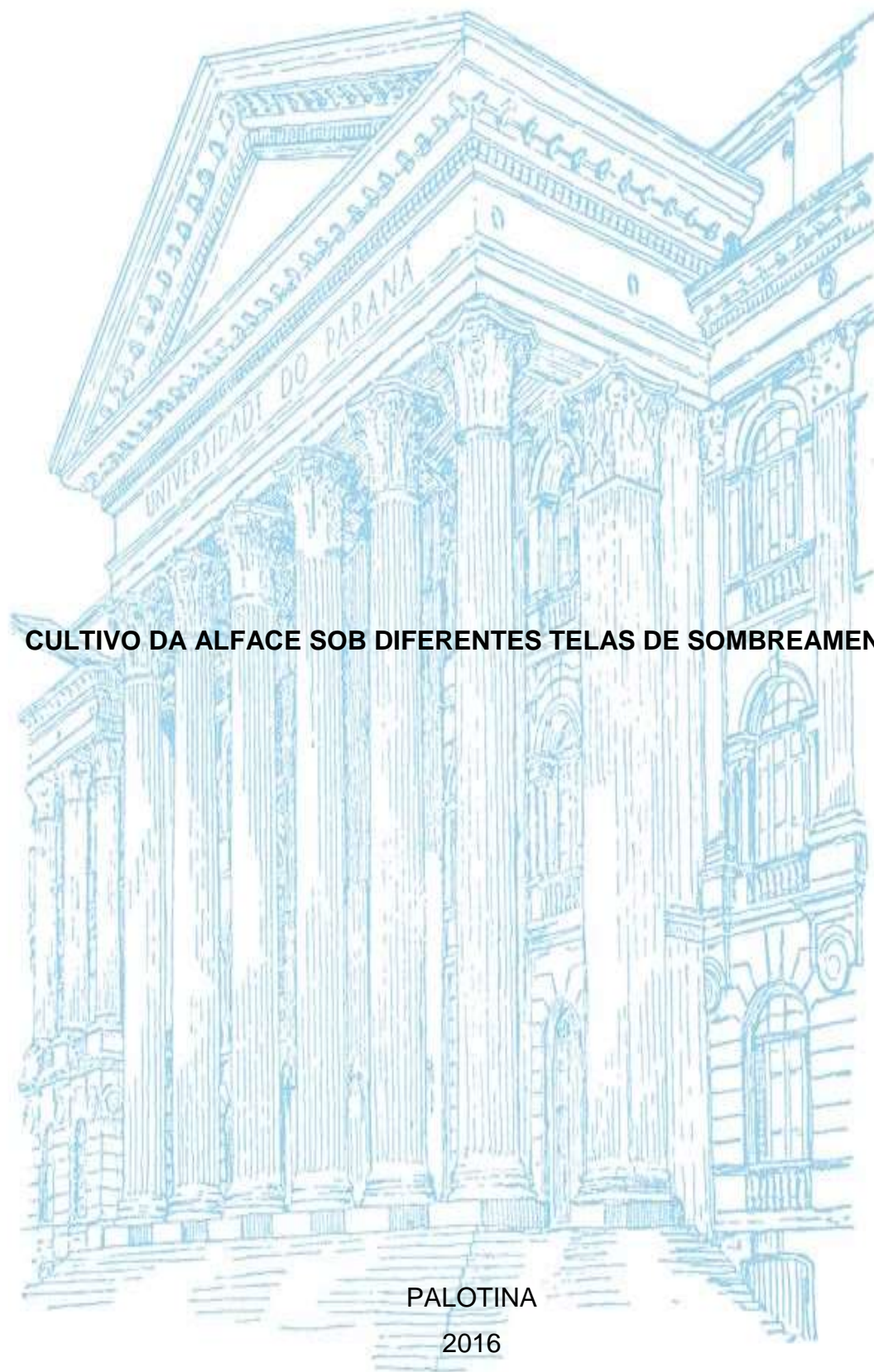


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO BRATIFICH RIBEIRO



CULTIVO DA ALFACE SOB DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO

PALOTINA

2016

THIAGO BRATIFICH RIBEIRO

GRR20122833

CULTIVO DA ALFACE SOB DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a disciplina TCC II do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

PALOTINA

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

THIAGO BRATIFICH RIBEIRO

CULTIVO DA ALFACE SOB DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

Orientador – Departamento de Ciências Agrônômicas- UFPR Setor Palotina

Prof. Dra. Patrícia da Costa Zonetti

Departamento de Ciências Agrônômicas - UFPR Setor Palotina

Prof. Dra. Aline Marchese

Departamento de Ciências Agrônômicas - UFPR Setor Palotina

Palotina, 12 de dezembro 2016

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim, por todo o apoio e dedicação por essa razão, gostaria de dedicar e reconhecer a vocês, minha imensa gratidão e amor.

AGRADECIMENTO

Aos meus pais, Gilson Souza Ribeiro, Rosângela Bratfich Ribeiro pelo apoio desde o início e incentivo nessa nova trajetória.

Ao meu orientador professor Dr. Alessandro Jefferson Sato, sempre disposto e cooperante nas atividades, pela dedicação e confiança.

A Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de fazer o curso, pela disponibilidade do espaço físico e recursos e equipamentos cedidos.

A todos os professores que me proporcionaram o conhecimento durante a graduação.

A todos os meus amigos de graduação que estiveram juntos em momentos de descontração, alegria. Em especial aqueles que de alguma forma ajudaram e contribuíram para o experimento : Allan Iran Hoppe, Claudinei Capelle, Vinicius Nava Coldebella, Dimitri Ricardo Pistore, Marlon Lucas, Evandro Bilha Moro, Oscar Otávio Frihling, Carolina Binotto, Luana Taina Machado Ribeiro.

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o crescimento da alface americana nos períodos de verão e inverno em transição com a primavera no ano de 2016, em canteiros com diferentes tipos de telas de sombreamento. O experimento foi realizado na Universidade Federal do Paraná Setor Palotina, no município de Palotina – PR. O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos, cinco repetições e doze plantas por parcela. Os tratamentos utilizados foram T1: sombrite preto 50%; T2: sombrite preto 80%; T3: tela fotoconversora vermelha 50%; T4: tela termo-refletora 50%; T5: testemunha. No experimento realizado no verão, houve diferença significativa o tratamento T3, apresentou médias superiores para as análises de massa, número de folhas, diâmetro da cabeça, teor de clorofila total. O tratamento T5 apresentou as piores médias para a massa, número de folhas e diâmetro da cabeça. No experimento realizado no período de inverno/primavera, o tratamento T5 se diferenciou dos demais tratamentos, com médias superiores para a massa, número de folhas e clorofila total. O T2 se diferenciou dos demais tratamentos apresentando menor média para massa, número de folhas e clorofila em comparação com os outros tratamentos.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*; Lucy Brown; Temperatura; Fotoperíodo

ABSTRACT

This study aimed to evaluate lettuce behavior during summer and winter period in transition to spring In the year 2016, using different types of shading screens. The experiment was conducted at the Federal University of Paraná, Sector Patolina, in Palotina - PR. The experiment was conducted in randomized blocks with five handlings, five replicates and twelve plants per quota. The handlings were T1: black shading 50%; T2: black shading 80%; T3: red photo-conversion screen 50%; T4: screen thermo-reflective 50%; T5: control. In the experiment carried out through the summer, there was a significant difference to the T3 treatment, with higher averages for mass analysis, leaf amount, head diameter, and total content of chlorophyll. The T5 treatment showed the worst averages for mass analysis, leaf amount and head diameter. In the experiment carried out during winter / spring period, the T5 treatment differed from the other treatments, showing higher averages for mass analysis, leaf amount and chlorophyll. The T2 differed from the other treatments, presenting the lowest averages in, mass, leaf amout, and chlorophyllall compared to the other treatments.

Keywords: : *Lactuca sativa*; Lucy Brown; Temperature; Photoperiod

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- ALFACE AMERICANA CULTIVADA SOB TELAS DE SOMBREAMENTO EM PALOTINA-PR, 2016	13
FIGURA 2 - AVALIAÇÃO DA LUMINOSIDADE SOB AS DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO AO CENTRO DE CADA TRATAMENTO AFERIDAS NOS HORÁRIOS DE 12:00 hrs E AS 17:00 hrs.	14
FIGURA 3 - MEDIÇÕES DA TEMPERATURA NO PERFIL DO SOLO COM O USO DO TERMÔMETRO DIGITAL E O CRESCIMENTO RADICULAR DA ALFACE COM 30 DIAS APÓS O TRANSPLANTIO Á CAMPO..	14
FIGURA 4 - MEDIÇÃO DO ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER NAS FOLHAS MAIS EXTERNAS DA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN.	15
FIGURA 5 – VALORES OBSERVADOS DA INTENSIDADE LUMINOSA SOB AS DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO NOS TRATAMENTOS (VERÃO).....	17
FIGURA 6 - INTENSIDADE LUMINOSA (VERÃO)	18
FIGURA 7 – TEMPERATURAS APRESENTADAS SOB AS TELAS DE SOMBREAMENTO E NO PERFIL DO SOLO DURANTE O PERIODO PRODUTIVO DA ALFACE (VERÃO)	18
FIGURA 8 – INCIDÊNCIA DE CHUVAS DURANTE OS 55 DIAS Á CAMPO DA ALFACE NO VERÃO	19
FIGURA 9 – ALFACE AO 55º DIA NO T4 (TELA PRATA 50%) APRESENTANDO ALONGAMENTO DO CAULE E FOLHAS PEQUENAS (VERÃO).....	21
FIGURA 10 - TEMPERATURAS APRESENTADAS SOB AS TELAS DE SOMBREAMENTO E NO PERFIL DO SOLO DURANTE O PERIODO PRODUTIVO DA ALFACE (INVERNO-PRIMAVERA)	22
FIGURA 11 - INCIDÊNCIA DE CHUVAS DURANTE OS 49 DIAS DA ALFACE Á CAMPO NO PERIODO DO INVERNO / PRIMAVERA.....	23
FIGURA 12 - VALORES OBSERVADOS DA INTENSIDADE LUMINOSA SOB AS DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO NOS TRATAMENTOS (INVERNO-PRIMAVERA).....	24

LISTA DE TABELA

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO VERÃO	20
TABELA 2 - VALORES MÉDIOS DO ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER NA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO VERÃO	20
TABELA 3 – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO INERNO/PRIMAVERA	24
TABELA 4 - VALORES MÉDIOS DO ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER NA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO INVERNO/PRIMAVERA	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 LOCAL DA CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS	12
3.2 OBTENÇÃO DE MUDAS	12
3.3 TELAS DE SOMBREAMENTO	12
3.4 MANUTENÇÃO DOS CANTEIROS	13
3.5 AVALIAÇÕES	13
3.5.1 Incidência luminosa	13
3.5.2 Temperaturas do perfil do solo (0-10cm)	14
3.5.3 Índice de clorofila Falker	15
3.5.4 Características produtivas	15
3.5.5 Análise estatística	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das principais hortaliças comercializadas e consumida no Brasil, devido a sua facilidade de aquisição e valor final ao consumidor e também pelo fato de ser uma cultura cultivada o ano inteiro. Segundo Feltrin (2005), a alface é reconhecida como planta típica de clima temperado, porém com cultivares melhoradas geneticamente, algumas variedades garantem maior tolerância às temperaturas elevadas, o que possibilita seu cultivo todo o ano.

A produtividade da alface é bastante influenciada por condições ambientais, sendo as melhores faixas de produção em temperaturas amenas (RESENDE 2015). Por tratar-se de uma hortaliça de inverno, o cultivo da alface em outras estações do ano, favorece a incidência de doenças e a ocorrência de desequilíbrios nutricionais, principalmente sob condições chuvosas e de elevada temperatura (YURI *et al.* 2006).

Temperaturas superiores a faixa de 26,6°C, por longos períodos, promovem a alongação do caule e prejudicam a formação de cabeças, que são de grande importância para a comercialização da alface americana. Menores comprimentos de caule são desejáveis, tanto sob o ponto de vista comercial (pois afetam a qualidade final do produto) bem como em relação à resistência do material ao florescimento prematuro (RESENDE 2015).

Para alface, a temperatura máxima tolerável fica em torno de 4°C a 27°C para a maioria das cultivares (RESENDE, 2015). Temperaturas muito elevadas podem também provocar queima de bordas das folhas externas, formar cabeças pouco compactas e também contribuir para a ocorrência de deficiência de cálcio, desordem fisiológica conhecida como “tip-burn” (YURI *et al.* 2006 *apud*, Jackson *et al.*, 2013).

A resposta fotossintética das plantas é influenciada pela densidade do fluxo radiante em que estão crescendo. Plantas crescidas em diferentes densidades de fluxo radiante apresentam adaptação do seu mecanismo fotossintético, como ponto de saturação e ponto de compensação luminosa (SING *et al.* 1974, LOPES *et al.* 1982, *apud* ABAURRE 2004).

O cultivo de hortaliças em ambientes modificados vem se tomando frequente, sobretudo, nos locais onde as decorem de temperaturas não favoráveis para o desenvolvimento da alface (SEGÓVIA *et al.* 1999). Com o objetivo de regularizar a produção, contornando problemas relacionados às elevadas

temperatura e irradiância têm sido crescente a utilização de telas de sombreamento denominadas sombrite (SILVA *et al.* 2000; QUEIROGA *et al.* 2001; BEZERRA NETO *et al.* 2005 *apud* AQUINO *et al.* 2007).

Decorrente da sensibilidade da planta às intempéries e às variações climáticas, o seu cultivo em ambiente protegido vem ganhando grande importância nos últimos anos (FELTRIN *et al.* 2005).

Contudo, o uso dessas telas visando atenuar temperatura e irradiância elevadas, pode apresentar o inconveniente de reduzir o fluxo de luz a níveis inadequados, promovendo prolongamento do ciclo, estiolamento das plantas e redução da produtividade. Por outro lado, o uso das malhas termorrefletoras e difusoras pode contornar esse problema, em razão da sua composição proporcionar mais luz difusa ao ambiente, promovendo abaixamento da temperatura, todavia não afetando significativamente os processos relacionados à fotossíntese (Aquino *et al.*, 2007 *apud* Polysack Indústrias Ltda, 2003).

A modificação do ambiente artificialmente com o uso de sombrites, malhas termorrefletoras e difusora, ou outro tipo de cobertura, sempre ocorrerão alterações microclimáticas no ambiente, as quais, por interferirem nos processos fisiológicos como a fotossíntese, respiração e transpiração, interferirão também no processo de absorção de nutrientes, gerados ao ambiente criado (SENTELHAS *et al.* 1988; MARSCHER 1995; *apud* AQUINO *et al.* 2007).

O crescimento nos últimos anos do cultivo da alface em ambiente modificado trouxe consigo novos desafios de produção, a importância de estudos dessas modificações e a interação no comportamento do vegetal nesse ambiente modificado, viabilizam os manejos a serem adotados e os reais investimentos necessários.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o crescimento vegetativo da alface americana cultivar Lucy brown, sob diferentes sombrites e malhas termorrefletores, em duas estações do ano (verão e inverno).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a intensidade luminosa sob as telas de diferentes graduações e colorações;
- Mensurar as temperaturas sob as telas de diferentes graduações e colorações;
- Mensurar a temperatura do solo no perfil de 10 cm sob as telas de diferentes graduações e colorações;
- Avaliar o teor de clorofila da alface cultivada;
- Avaliar a produtividade final da alface cultivada.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas épocas, sendo a primeira com o início no dia 27/01/16 até 16/03/16 (verão) e a segunda avaliação com início 23/08/16 até o dia 10/10/16 (inverno-primavera).

3.1 LOCAL DA CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Os experimentos foram realizados em área experimental da UFPR Setor Palotina, localizado no Oeste paranaense, latitude: 24° 17' 02" S longitude: 53° 50' 24" W e altitude: 333m, clima Subtropical úmido com verões quentes (Cfa – classificação Koppen), região com solo predominante do tipo latossolo vermelho eutroférico.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 5 repetições, sendo 12 plantas por parcela. Todos os canteiros receberam uma dose de adubo orgânico (esterco caprino) de 6 kg/m² para cada época de plantio . O plantio feito com o espaçamento de 40x40 cm entre plantas.

3.2 OBTENÇÃO DE MUDAS

As mudas de alface foram obtidas em empresa especializada em produção e comercialização de mudas de hortaliças, situada na cidade de Cascavel-Pr e foram transplantadas a campo, com 3 folhas bem definidas.

3.3 TELAS DE SOMBREAMENTO

Foram utilizados 4 tipos de malhas de cobertura (Figura 1) suspensa a 75 cm dos canteiros, sendo elas: tela de sombreamento preto 50% (T1); tela de sombreamento preto 80% (T2); fotoconversora vermelha 50% (T3); termorefletora prata 50% (T4), e o bloco testemunha sem cobertura (T5).

FIGURA 1 – ALFACE AMERICANA CULTIVADA SOB TELAS DE SOMBREAMENTO EM PALOTINA-PR, 2016



FONTE: Autor (2016)

3.4 MANUTENÇÃO DOS CANTEIROS

Para o controle de plantas daninhas, foi praticado a capina manual quando necessário. Para controle de pragas, foram utilizados extrato de alho, óleo de limoneno, e óleo de neem (5% diluição) sendo aplicados semanalmente durante o cultivo de verão, no outono não houve a necessidade de controle de plantas daninhas após o plantio e não houve incidências relevantes de pragas para controle.

3.5 AVALIAÇÕES

3.5.1 Incidência luminosa

Para a análise da luminosidade de incidência nos tratamentos, utilizou-se luxímetro Instrutherm ® LDR-225 (Figura 2), sendo aferido a 5 centímetros do topo da planta ao centro do canteiro. Os dados foram coletados nos horários de 12:00 e as 17:00 e posteriormente anotados em uma planilha de campo.

FIGURA 2 – AVALIAÇÃO DA LUMINOSIDADE SOB AS DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO AO CENTRO DE CADA TRATAMENTO AFERIDAS NOS HORÁRIOS DE 12:00 hrs E AS 17:00 hrs.

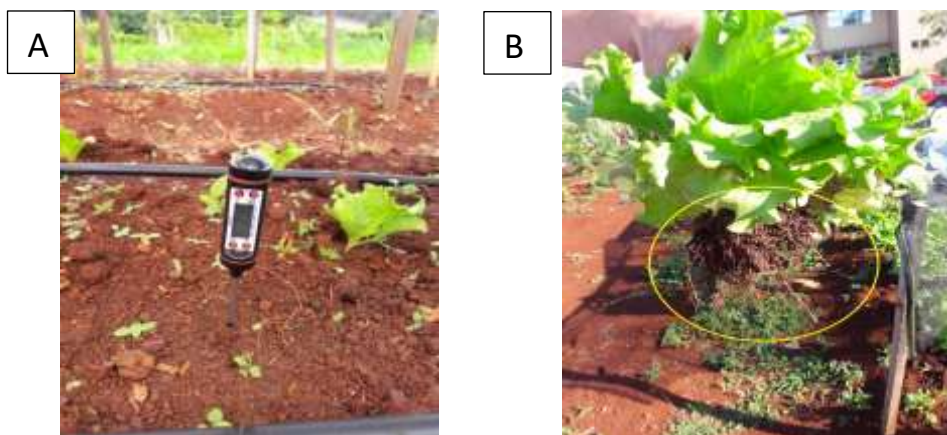


FONTE: Autor.(2016)

3.5.2 Temperaturas do perfil do solo (0-10cm)

Para essa análise, utilizou-se um termômetro digital do tipo espeto (Figura 3 “A”) com margem de erro $\pm 1^{\circ}\text{C}$, padronizada a profundidade em 10 cm nas medições, aferidas as temperaturas nos horários das 12:00 hrs e as 17:00 hrs. A seguinte profundidade foi estabelecida, devido á característica morfológica da alface, pois apresenta raízes do tipo pivotante, com um sistema muito ramificado e superficial (Figura 3 “B”), pode explorar apenas 25 cm de solo, quando a cultura é transplantada (FILGUEIRA, 2008).

FIGURA 3 – MEDIÇÕES DA TEMPERATURA NO PERFIL DO SOLO COM O USO DO TERMÔMETRO DIGITAL E O CRESCIMENTO RADICULAR DA ALFACE COM 30 DIAS APÓS O TRANSPLANTIO Á CAMPO



FONTE: Autor(2016)

3.5.3 Índice de clorofila Falker

Foram analisados por ocasião da colheita, ao 55º dia após o transplântio (verão) e ao 49º dia após transplântio (inverno-primavera) as folhas mais externas, com amostragem de 2 plantas por parcela e 2 folhas por planta, utilizando-se para a medição um clorofilômetro portátil Falker® clorofiLOG- CFL1030. As medições foram realizadas nas primeiras horas após a colheita das alfaces.

FIGURA 4 – MEDIÇÃO DO ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER NAS FOLHAS MAIS EXTERNAS DA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN



FONTE:Autor (2016).

3.5.4 Características produtivas

As alfaces foram colhidas aos 55º dia após transplântio no cultivo durante o verão, e ao 49º dia para o cultivo no inverno-primavera, esse período foi estabelecido conforme características de padrão comercial. Sendo selecionadas para avaliação duas plantas ao centro das parcelas, nas quais foram mensurados: massa da “cabeça” fresca (gramas), diâmetro médio da cabeça (centímetros) e número de folhas comerciais (unidades).

3.5.5 Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA 2008).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante o período de verão, observou-se que o tratamento com a tela fotoconversora vermelha 50% (T3), diferenciou-se de todos os outros tratamentos em todas as variáveis analisadas (Tabela 1), os números foram superiores aos demais, no entanto ressalta-se que, mesmo assim como observado nos demais tratamentos, não houve uma formação completa da “cabeça” (Figura 5).

A percepção do sinal luminoso pelas plantas requer que a luz seja absorvida e se torne metabolicamente ativa, o que é efetuado pelos fotorreceptores ou pigmentos especializados, responsáveis pelas respostas fotomorfogênicas das plantas. Entre os pigmentos que podem promover essas respostas nas plantas, os mais importantes são os fitocromos que absorvem principalmente o vermelho e o vermelho extremo, picos máximos de absorção entre 650 - 680 e 710 - 740 nm (MAJEROWICZ e PERES, 2008 *apud* SORGATO, 2013).

FIGURA 5 – ALFACE DO TRATAMENTO T3 (TELA VERMELHO 50%) NO DIA DA COLHEITA, APRESENTANDO PEQUENA FORMAÇÃO DA CABEÇA



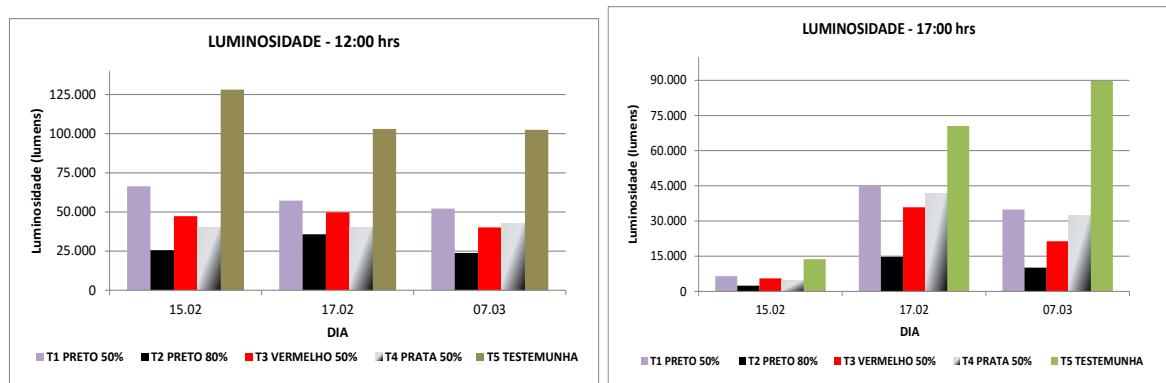
Fonte: Autor (2016)

Segundo Panduro(1986); Makishima (1992) *apud* Abaurre (2004), os fatores como fotoperíodo, intensidade luminosa, concentração de CO₂ e, especialmente, temperatura influenciam, acentuadamente o desenvolvimento e crescimento da alface, afetando o desenvolvimento das folhas, tornando-as fibrosas, reduzindo o ciclo cultural, não permitindo a formação de cabeça e comprometendo a produção.

Nesse trabalho foi observado, que as medições de luminosidade absorvidas pelas telas de sombreamento (figura 6), obtiveram valores superiores ao informado comercialmente, nas telas correspondentes a 50% de redução luminosa, somente no

T1 “preto 50%” houve a redução nesse patamar, nos demais tratamentos com telas “50%” (T3 e T4) houve uma redução maior da intensidade luminosa.

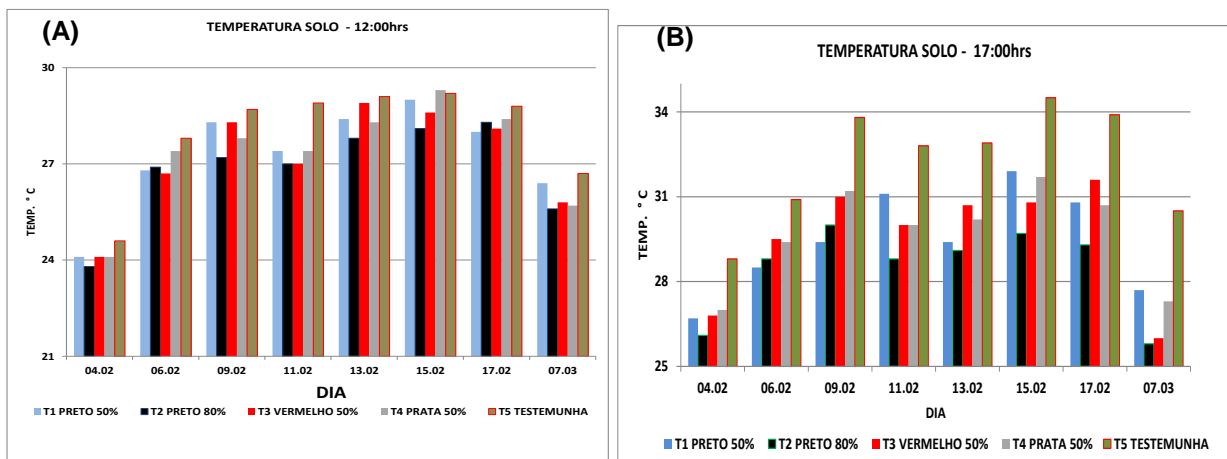
FIGURA 6 – VALORES OBSERVADOS DA INTENSIDADE LUMINOSA SOB AS DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO NOS TRATAMENTOS (VERÃO)



Gráficos das variações da intensidade luminosa atravessada pelas telas de sombreamento no período da 12:00hrs e as 17:00hrs durante o cultivo no verão.

O ano de 2015/16 apresentou um período primavera/verão bem atípico, o período durante o desenvolvimento das alfaces (verão) teve médias de temperaturas relativamente altas ao longo do ciclo (Figura 7) e com vários dias chuvosos (Figura 8). Durante o desenvolvimento da alface, foi observado temperaturas superiores a 30° em mais de 80% dos dias, comprometendo provavelmente a formação da “cabeça” no padrão comercial.

FIGURA 7 – TEMPERATURAS APRESENTADAS SOB AS TELAS DE SOMBREAMENTO E NO PERFIL DO SOLO DURANTE O PERÍODO PRODUTIVO DA ALFACE (VERÃO)



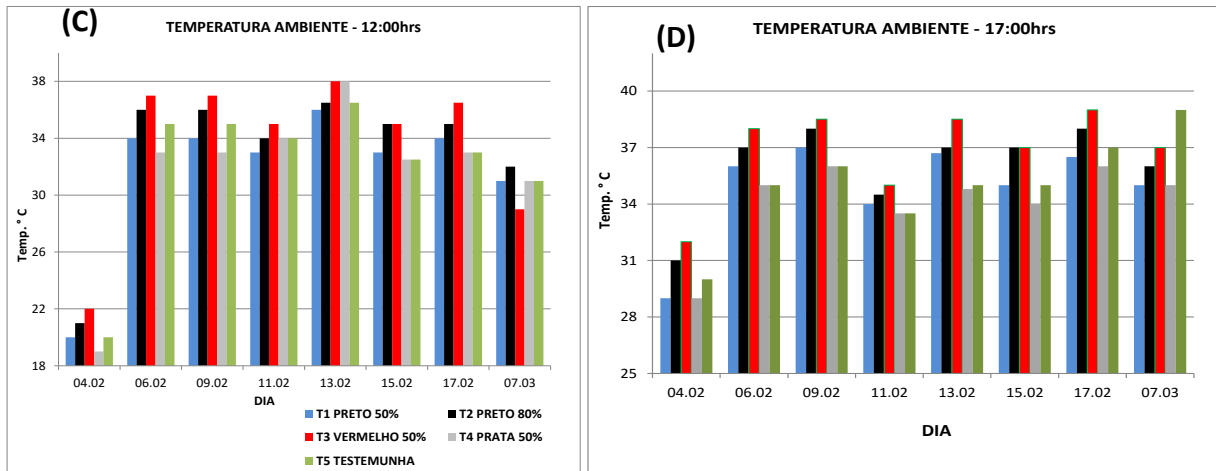
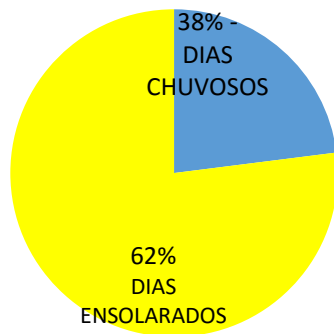


Grafico das variações de temperaturas medidas em dias aleatórios de pleno sol ao longo do ciclo da alface na estação do verão. (A) temperatura do perfil do solo 0-10cm às 12:00hrs.(B) temperatura do perfil do solo 0-10cm às 17:00 hrs. (C) temperatura ambiente às 12:00hrs.(D) temperatura ambiente às 17:00 hrs.

FIGURA 8 – INCIDÊNCIA DE CHUVAS DURANTE OS 55 DIAS Á CAMPO DA ALFACE NO VERÃO



Fonte: Autor (2016)

As condições de verão na região Oeste paranaense, é caracterizado por temperaturas altas nos períodos de janeiro a março nas médias históricas, na implementação do experimento, houve a necessidade de replantio de 12 unidades (20%) do tratamento T5 (testemunha) nos 3 primeiros dias, ou seja, plantas que acabaram queimando com a alta exposição á temperatura e luminosidade nos tratamentos que não havia nenhum tipo de cobertura das plantas.

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO VERÃO

TRATAMENTOS	VARIÁVEIS					
	Massa(g)		Nº Folhas		Diâmetro (cm)	
T1	276,9	ab	22	b	22,2	a
T2	202,4	b	24,4	ab	21,3	ab
T3	320	a	28,6	a	22,24	a
T4	235,7	ab	24,6	ab	20,9	ab
T5- TESTEMUNHA	185,14	b	22,4	b	19,2	b

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si Tukey (<0,5%).

No tratamento T3 houve um grande incremento na expansão foliar da alface que foi observado a campo, nesse tratamento houve diferença estatística em relação ao número de folhas e diâmetro médio de cabeça, conseqüentemente garantindo maior massa às alfaces desse tratamento.

TABELA 2 – VALORES MÉDIOS DO ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER NA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO VERÃO

TRATAMENTOS	Clorofila total	
T1	26,66	ab
T2	24,4	b
T3	27,84	a
T4	25,12	ab
T5 -TESTEMUNHA	25,41	ab

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si Tukey (<0,5%).

Destacam-se também no T3, os níveis de clorofila total encontrados. Assim como as demais telas, o tratamento T3 tem a característica de redução da intensidade da luz solar incidente e a característica de conversão de parte dessa luz, em luz vermelha. A luz vermelha compreende um espectro de comprimento de onda maior, faixa essa que otimiza na síntese da clorofila “A” e “B”, nos comprimentos de onda 630-700 nm.

O crescimento da planta não é determinado apenas pela atividade fotossintética das folhas, mas também pela integração de processos de alocação,

acúmulo e particionamento de carbono assimilado (KOUCHI *et al.* 1986 *apud* ABAURRE, 2004). Os pigmentos fotossintéticos presentes e a sua abundância variam de acordo com a espécie. A clorofila a (Chl a) está presente em todos os organismos que realizam fotossíntese oxigênica. A Chl a é o pigmento utilizado para realizar a fotoquímica (o primeiro estágio do processo fotossintético), enquanto que os demais pigmentos auxiliam na absorção de luz e na transferência da energia radiante para os centros de reação, sendo assim chamados de pigmentos acessórios (TAIZ & ZIEGER, 2004). Todavia, a luz ambiental apresenta papel crítico na expansão foliar e na determinação das propriedades fotossintéticas das folhas maduras (BURHEY e WELLS, 1991 *apud* ABAURRE, 2004).

Fatores que atuam diretamente na fotossíntese e respiração como, temperatura e intensidade luminosa, exercem os efeitos que geram acúmulo de biomassa pela planta, com a elevação da temperatura e do fotoperíodo, ocorre a indução ao florescimento precoce, contribuindo para a baixa produtividade e qualidade do produto (BEZERRA NETO *et al.* 2005 *apud* AQUINO *et al.* 2007).

Três propriedades diferentes da luz podem atuar separadamente no metabolismo e desenvolvimento de uma planta, as quais são a sua qualidade espectral, a intensidade e a duração (WHATLEY e WHATLEY, 1982 *apud* ABAURRE,2004).

A luminosidade exagerada pode provocar não só um aumento do volume da transpiração, como uma redução comprometedora no conteúdo hídrico das folhas, causando a chamada “solarização ou foto-oxidação”, que freqüentemente ocasiona a desidratação e a morte das células (RYDER, 1999 *apud* ABAURRE,2004).

No T5 (testemunha), observou-se a diferenciação das médias, com resultados inferiores para as análises de massa, número de folhas e diâmetro em comparação ao T3. Em altos níveis de energia do meio, a planta é levada a perder água pelo processo de transpiração, em velocidade maior do que aquela que seria possível captar pelo sistema radicular e transportar até as folhas., ocasionando respostas da planta, como no fechamento dos estômatos e conseqüentemente queda na razão fotossintética (ABAURRE,2004; OMETTO, 1981).

O desenvolvimento das alfaces no período de verão no tratamento T4 utilizando a tela termorelfetora (T4), nas observações a campo, pode-se constatar a incidência de alongamento do caule (figura 9), a mesma característica foi observada no (T2) e na testemunha (T5) em menor quantidade. Nessas mesmas parcelas

foram observadas algumas incidências de plantas com queimaduras nas bordas. Segundo Jackson *et al.* (1999) *apud* Gadum *et al.* (2006), temperaturas muito elevadas podem provocar queima das bordas das folhas externas, formar cabeças pouco compactas e também contribuir para ocorrer deficiência de cálcio, conhecida como “tipburn”. O uso de telas de sombreamento, resultou em um decréscimo na temperatura do perfil do solo em todos os tratamentos em comparação a testemunha, porém o mesmo efeito não foi evidenciado na temperatura ambiente de forma significativa, havendo em alguns casos até um incremento na temperatura em relação a testemunha.

FIGURA 9 – ALFACE AO 55º DIA NO T4 (TELA PRATA 50%) APRESENTANDO ALONGAMENTO DO CAULE E FOLHAS PEQUENAS (VERÃO).



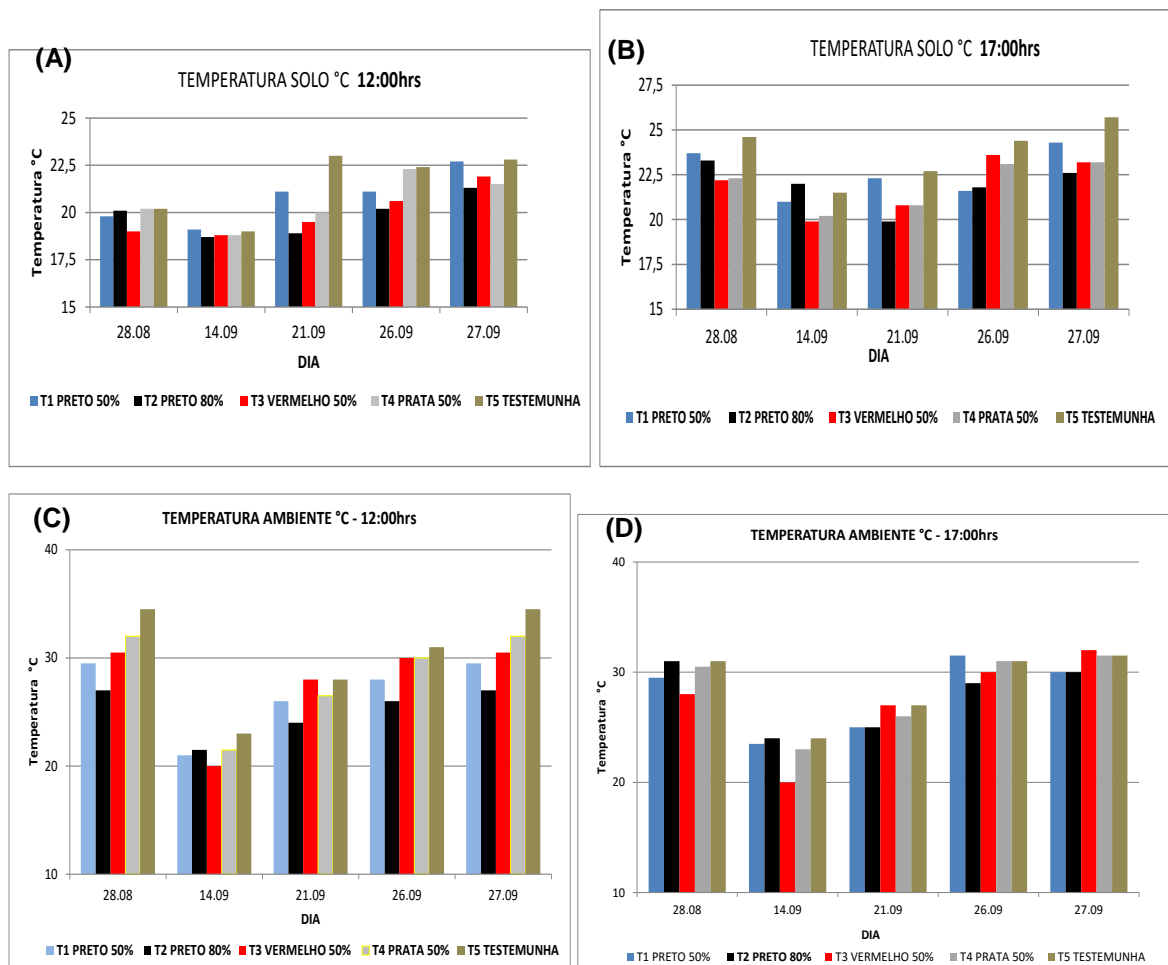
Fonte: Autor (2016)

Outro aspecto observado nesse período produtivo, foi em relação a presença de látex nas plantas, principalmente ao T5 (testemunha) que de modo geral, apresentavam menores portes e folhas com aspectos mais coreáceos. Diamante *et al.* (2013) *apud* Aburre *et al.*(2003), citam que a alface quando exposta a condições de estresse, como em altas temperaturas, tende a reduzir seu ciclo, comprometendo a produção e tornando as folhas mais rígidas, outra consequência desse crescimento acelerado é em relação ao acúmulo de látex. Fato esse devido a planta entrar no ciclo reprodutivo onde posteriormente emite uma haste ou pendão floral, tornando-se imprópria para a comercialização. Isso ocorre em vista tanto da má formação da cabeça, quanto do gosto amargo que as folhas desenvolvem, em função do acúmulo rápido de látex (THOMPSON, 1944; WHITAKER; RYDER, 1974; CÁSSERES, 1980; WHITAKER; RYDER, 1974; FILGUEIRA, 2000 *apud* REZENDE, 2013).

As condições climáticas durante o desenvolvimento da alface na estação inverno/primavera foram relativamente favoráveis para a cultura, apresentando períodos relativamente longos de temperaturas na faixa de 20°C durante o dia (figura 10). As precipitações do período foram menos intensas (figura 11), tendo maior controle da disponibilidade de água para a cultura, com a irrigação por gotejamento em sua maior parte do tempo.

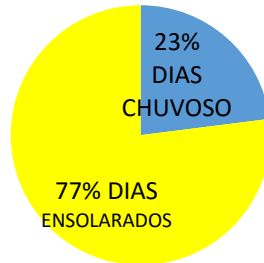
Nas condições de cultivo realizado no inverno/primavera de 2016, houve um grande número de alfaces com a formação de “cabeça” padrão comercial (67,25%) na avaliação geral dos tratamentos e para a testemunha (T5) um padrão de 87,5% da população nas parcelas, com formação de cabeça.

FIGURA 10 – TEMPERATURAS APRESENTADAS SOB AS TELAS DE SOMBREAMENTO E NO PERFIL DO SOLO DURANTE O PERÍODO PRODUTIVO DA ALFACE (INVERNO-PRIMAVERA)



Gráficos das variações de temperaturas medidas em dias aleatórios de pleno sol ao longo do ciclo da alface na estação do inverno-primavera. (A) temperatura do perfil do solo 0-10cm às 12:00hrs.(B) temperatura do perfil do solo 0-10cm às 17:00 hrs. (C) temperatura ambiente às 12:00hrs.(D) temperatura ambiente às 17:00 hrs.

FIGURA 11 – INCIDÊNCIA DE CHUVAS DURANTE OS 49 DIAS DA ALFACE Á CAMPO NO PERÍODO DO INVERNO / PRIMAVERA



.Fonte: Autor (2016).

O fotoperíodo é outro fator que interfere na qualidade da planta para consumo. A alface exige dias curtos durante a fase vegetativa e longos para que ocorra o pendoamento. O desenvolvimento da cabeça está diretamente associado a isso (OLIVEIRA, 2012 *apud* ROBISON; McCREIGT; RYDER, 1983). A estação por apresentar características de temperaturas mais amenas e dias mais curtos, reduziu a capacidade produtiva de maneira geral aos demais tratamentos onde houve o uso de telas, em comparação a testemunha que apresentou as melhores médias dos fatores avaliados.

TABELA 3 – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO INERNO/PRIMAVERA

TRATAMENTOS	VARIÁVEIS		
	Massa(g)	Nº Folhas	Diâmetro (cm)
T1	277,8 ab	22,7 ab	15,85 a
T2	220,2 b	20,2 b	14,5 a
T3	284,4 ab	22,4 ab	15,32 a
T4	303 ab	23,4 ab	15,52 a
T5 - TESTEMUNHA	343 a	24,5 a	16,56 a

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si Tukey (<0,5%).

TABELA 4 – VALORES MÉDIOS DO ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER NA ALFACE AMERICANA CULTIVAR LUCY BROWN CONDUZIDA NO VERÃO

TRATAMENTOS	Clorofila total	
T1	32,22	ab
T2	27,74	b
T3	32,24	a
T4	31,36	ab
T5- TESTEMUNHA	37,00	ab

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si Tukey (<0,5%).

No cultivo de inverno/primavera, o tratamento T5 (testemunha), se diferenciou estatisticamente de forma positiva nas avaliações de massa, número de folhas e clorofila total, com médias superiores ao tratamento T2. O tratamento T2 foi o tratamento que apresentou os resultados inferiores, para a variável massa (g), número de folhas e clorofila total. Em relação ao diâmetro das cabeças, não houve diferença estatística entre os tratamentos.

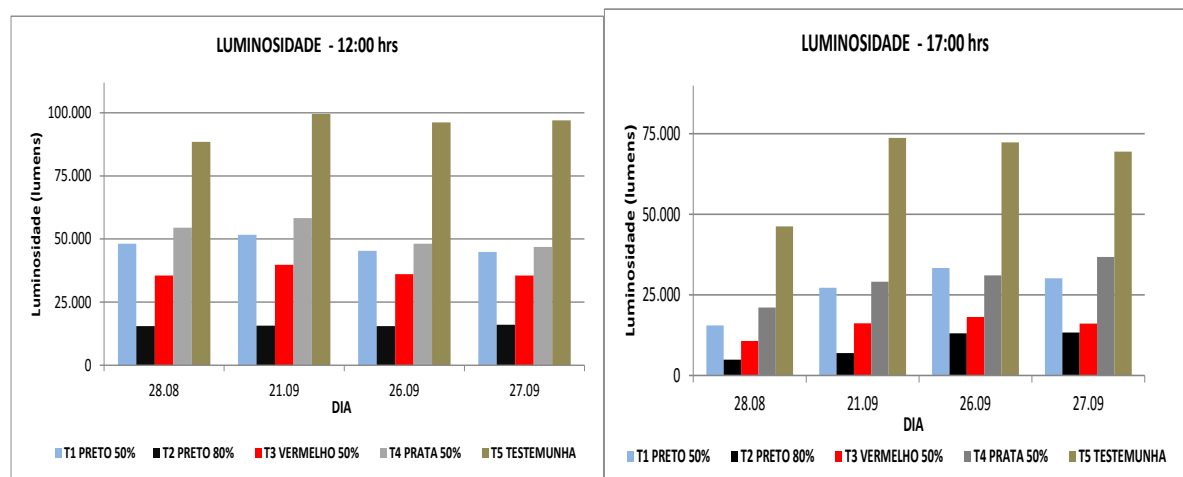
Tradicionalmente, a alface é adaptada a condições de temperaturas amenas, com maior produção nas épocas mais frias do ano. Desta forma a temperatura influencia significativamente a cultura da alface, alterando a sua arquitetura, peso qualidade e, principalmente a produção. Além da temperatura, fatores como fotoperíodo, umidade relativa e disponibilidade hídrica afetam o cultivo de alface ao longo do ano (SILVA *et al.*, 2000; MOMENTÉ *et al.*, 2007; MACIEIRA, 2011 *apud* SILVA, 2014).

O período do inverno compreende a estação com menores temperaturas e menores intensidades luminosas, as telas reduziram pela metade a incidência luminosa no tratamento (T4), sendo esse o tratamento com a maior incidência entre as telas de sombreamento. O tratamento T2 em determinados dias, chegou a reter mais de 80% da luz solar (figura 12), em comparação a testemunha, o que pode comprometer sua atividade fotossintética, devido a grande retenção luminosa sofrida com a tela de sombreamento.

Em ambientes com restrições de luminosidade, ocasionam reações nos vegetais, visto que a radiação solar, além de atuar diretamente sobre o crescimento e o desenvolvimento da planta, atua de forma indireta via efeitos no regime térmico, o qual é fundamental à produção de biomassa. Outra reação de plantas sombreadas

é a eliminação de células entre a epiderme e o mesofil nas folhas, o que faz com que a folha fique mais fina, acelerando o processo da fotossíntese ao tornar os pigmentos mais fáceis de serem atingidos. A conformação dos cloroplastos nas folhas do vegetal também é alterada, nas plantas iluminadas ficam normais à superfície da folha e em maior número e nas sombreadas dispõem-se segundo o plano da superfície da folha e em menor número (TIBIRIÇÁ *et al.* 2004). Sendo a luz solar o mais importante dos fatores determinantes da produtividade fotossintética da planta (ORTOLANI e CAMARGO, 1987 *Apud* ABAURRE, 2004), pois a intensidade luminosa afeta no desenvolvimento das plantas. Entretanto, quando conduzidas dentro de uma variação ótima de luz, dentre outros fatores positivos, a fotossíntese é elevada (RIBEIRO *et al.* 2007 *apud* DIAMANTE *et al.* 2013) e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (BEZERRA NETO *et al.* 2005 *apud* DIAMANTE *et al.* 2013).

FIGURA 12 – VALORES OBSERVADOS DA INTENSIDADE LUMINOSA SOB AS DIFERENTES TELAS DE SOMBREAMENTO NOS TRATAMENTOS (INVERNO-PRIMAVERA)



Gráficos das variações da intensidade luminosa atravessada pelas telas de sombreamento no período da 12:00hrs e as 17:00hrs durante o cultivo no verão.

Exemplo dessa influência de redução luminosa na estação avaliada se reflete nos índices de clorofila total observado no T5, onde foram superiores, ou seja, houve maior produção de clorofila na parcela que não recebeu nenhum tipo de tela de sombreamento. Assim como característica da estação, os dados de luminosidade coletados a campo, demonstram que nessa estação, há uma menor incidência

luminosa, que para parcela onde não havia, tela de sombreamento, resultou em uma melhor conversão de fotoassimilados, resultando em ganhos de massa, número de folhas, e índice clorofila Falker®.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido as características de temperaturas elevadas no verão para a região Oeste paranaense, faz-se necessário o uso de telas de coberturas no verão para a produção da alface, o tratamento com o uso da tela fotoconversora vermelho 50%, diferenciou-se dos outros tratamentos, apresentando médias superiores para os valores de massa (g), número de folhas, diâmetro e clorofila embora não havendo formação da “cabeça”, característica essa fundamental para a cultivar americana.

No período de inverno com temperaturas amenas, a alface americana teve seu melhor potencial produtivo, tendo grande uniformidade nos fechamentos das cabeças, sendo que, no tratamento testemunha, onde não havia nenhum tipo de sombreamento por telas, não havendo redução da intensidade luminosa, resultou nos melhores ganhos nas análises de massa(g), número de folhas e clorofila total em relação aos demais tratamentos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAURRE, M.E.O. Crescimento e produção de duas cultivares de alface sob malhas termorefletoras e difusa no cultivo de verão. Viçosa-MG. 2004;Disponível em: < alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/fitotecnia/2004/181215f.pdf > Acesso em 30 de novembro de 2016.

AQUINO, L.A.; PUIATI, M. *et al.*; Produção de biomassa, acúmulo de nitrato, teores e exportação de macronutrientes da alface sob sombreamento; **Hortic. bras.**, v. 25, n. 3, p.381-386. jul.-set. 2007;.Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a12v25n3.pdf>>; Acesso em 21 de nov de 2015.

DIAMANTE, M.S. *et al.* Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, jan-mar, 2013 Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rca/v44n1/a17v44n1.pdf> > Acesso em 15 de outubro de 2016.

FELTRIN, A.L. *et al.* Produção de alface americana em solo e em hidroponia, americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP; **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande-PB. v.9, n.4, p.505-509. 2005; Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbea/v9n4/v9n4a10.pdf>>; Acesso em: 20 nov. 2015.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

GADUM, J; LAURA, V. *et al.* Ensaio de cultivares de alface em Campo Grande – MS. 2006. Disponível em: < http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_1/a729_t1302_comp.pdf. > Acesso em 15 de outubro de 2016.

MOTA, J.H.; YURI, J.H. *et al.* Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG; **Hortic. Bras.** v.21 n.2 Brasília. 2003;.Disponível em.<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362003000200023&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt > Acesso em 21 de nov de 2015.

OLIVEIRA, M. Caracterização de família F₃ de alface americana quanto á resistência do míldio e aos nematoides das galhas e aspectos comerciais; Lavras-MG, 2012. Disponível em <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1044/2/DISSERTACAO_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20fam%C3%ADlias%20F3%20de%20alface%20americana%20quanto%20%C3%A0%20resist%C3%Aancia%20ao%20m%C3%ADD.PDF > Acesso em 15 de outubro de 2016.

RESENDE, G.M. Alface- Qual cultivar? Embrapa semi-árido; Cultivar HF Fev- Mar; p.9-11; 2015. Disponível em: .<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125472/1/Milanez.pdf> >; Acesso em: 20 de nov de 2015.

SEGOVIA, J.F.O; ANDRILOLO, J.L. *et al.* Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) no interior de uma estufa de polietileno em Santa Maria,RS; *Ciência Rural*, Santa Maria, v.27, n.1, p.37-41, 1997. Disponível em : < <http://www.scielo.br/pdf/cr/v27n1/a07v27n1.pdf>>; Acesso em 21 de nov de 2015.

SILVA, J.S. Crescimento da alface em solo sob influência de *Chibui bari* (ANNELIDA: OLIGOCHAETA). Rio Branco-AC, 2011. Disponível em : < <http://www.ufac.br/portal/unidades-academicas/pos-graduacao/mestrado-em-agronomia-producao-vegetal/dissertacoes/turma-de-2009/JocirenedosSantosdaSilva.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2016.

SILVA, O.M.P. Desempenho produtivo e qualitativo de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró–RN; 2014; Disponível em: < http://bdtd.ufersa.edu.br/bitstream/tede/83/1/OtaciaMPS_DISSERT.pdf > Acesso em 15 de outubro de 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre : Artmed, 2004. p.693.

TIBIRIÇÁ, A.C.G. Produção de alface no verão: estufas como ambiente de cultivo. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil. 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2004_enegep0103_1578.pdf . Acesso em 16 outubro de 2016.

YURI, J.E. .Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362002000200023 > *Hortic. Bras.* vol.20 no.2 Brasília June 2002; Acesso em 16 de outubro de 2016.

YURI, I.E.; SOUZA, R.J. RESENDE, G.M.; MOTA, J.H.; Comportamento de cultivares de alface americana em Santo Antônio do Amparo; **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.870-874, out-dez 2005; Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130289/1/33049.pdf>> ; Acesso em: 19 nov. 2015.

YURI, J.E. et al. Associação Brasileira da Indústria Química. Brasil. Competição de alface-americana no sul de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, v.19, n.1, p.98-102, janeiro/março 2006; Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112968/1/33922.pdf>> ; Acesso em 21 de nov de 2015.

ANEXOS

- RELAÇÃO DA TABULAÇÃO DOS DADOS COLETADOS POR BLOCO

(verão)

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B1 T1	212,5	32	24	22,3	4,1	26,4
B1 T2	122,5	24	21	19,75	3,7	23,45
B1 T3	245	27	21	20,6	4,35	24,95
B1 T4	232,5	24	21	19,95	4,35	24,3
B1 T5	152,5	20	18	20,5	4,1	24,6

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B2 T1	285	28	23,5	19,8	4,15	23,95
B2 T2	215	25	20	19,85	5,2	25,05
B2 T3	432,5	34	23	21,8	5,6	27,4
B2 T4	227,5	25	20	19,3	5,5	24,8
B2 T5	185	23	20	22,9	4,55	27,45

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B3 T1	347,5	28	21	21,5	4,7	26,2
B3 T2	212,5	23	23	20,1	4,15	24,25
B3 T3	395	30	21	24,05	4,75	28,8
B3 T4	235	23	20	20,95	4,4	25,35
B3 T5	200	26	19	19,75	4	23,75

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B4 T1	342,5	28	23	23	4,1	27,1
B4 T2	277,5	25	21,5	21,8	4,6	26,4
B4 T3	337,5	29	25	25	5,15	30,15
B4 T4	301	30	22	21,5	4	25,5
B4 T5	201	22	20,5	22	4,1	26,1

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B5 T1	197	25	21	24,6	5,05	29,65
B5 T2	185,5	22	19,5	18,8	4,05	22,85
B5 T3	190	23	21,2	22,95	4,95	27,9
B5 T4	182,5	21	21,5	21,1	4,55	25,65
B5 T5	187,2	21	18,5	19,9	4,65	24,55

(inverno/primavera)

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B1 T1	305	26	15,5	26,8	6,3	33,1
B1 T2	239	20,5	15,5	26,9	6,2	33,1
B1 T3	254	23,5	14,1	27,7	7	34,7
B1 T4	308	23,5	15,6	25,6	6	31,6
B1 T5	350	24,5	16,5	30,6	8,2	38,8

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B2 T1	245	19	14,5	27,6	6,9	34,5
B2 T2	246	21,5	15,25	24,3	6,9	31,2
B2 T3	216	21,5	14,75	22,2	6,5	28,7
B2 T4	315	23	18	26,7	6	32,7
B2 T5	436	28,5	18	33,8	9,1	42,9

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B3 T1	328	23	17	26,4	5,5	31,9
B3 T2	165	18	13	17,5	3,1	20,6
B3 T3	306	22	16	25	5,1	30,1
B3 T4	354	24,5	16	26,3	6,6	32,9
B3 T5	246	23	14,25	27,2	5,4	32,6

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B4 T1	248	21	15,5	28,3	7,2	35,5
B4 T2	225	19	13,5	23,8	4,7	28,5
B4 T3	360	24,5	17	26,5	6,6	33,1
B4 T4	256	23	14,5	22,6	5,1	27,7
B4 T5	365	25	17,5	27,4	6,3	33,7
						0

	Massa(g)	FOLHAS	DIAMETRO (cm)	CLOROFILA A	CLOROFILA B	CT
B5 T1	263	24,5	16,75	20,3	5,8	26,1
B5 T2	226	22	15,25	20,6	4,7	25,3
B5 T3	286	20,5	14,75	27,9	6,7	34,6
B5 T4	282	23	14	25,8	6,1	31,9
B5 T5	318	21,5	14,5	26,7	6,7	33,4

• **TABULAÇÃO DOS TEMPERATURAS DE SOLO, AMBIENTE, E LUMINOSIDADE E OS DIAS DE COLETA (VERÃO)**

04/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	24,1	23,8	24,1	24,1	24,6
	Tempº Ambiente ºC	20	21	22	19	20
	Luminosidade (lumens)					
17:00	Tempº Solo ºC	26,7	26,1	26,8	27	28,8
	Tempº Ambiente ºC	29	31	32	29	30
	Luminosidade (lumens)					
06/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	26,8	26,9	26,7	27,4	27,8
	Tempº Ambiente ºC	34	36	37	33	35
	Luminosidade (lumens)					
17:00	Tempº Solo ºC	28,5	28,8	29,5	29,4	30,9
	Tempº Ambiente ºC	36	37	38	35	35
	Luminosidade (lumens)					
09/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	28,3	27,2	28,3	27,8	28,7
	Tempº Ambiente ºC	34	36	37	33	35
	Luminosidade (lumens)					
17:00	Tempº Solo ºC	31,1	30	31	31,2	33,8
	Tempº Ambiente ºC	37	38	38,5	36	36
	Luminosidade (lumens)					
11/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	27,4	27	27	27,4	28,9
	Tempº Ambiente ºC	33	34	35	34	34
	Luminosidade (lumens)					
17:00	Tempº Solo ºC	29,4	28,8	30	30	32,8
	Tempº Ambiente ºC	34	34,5	35	33,5	33,5
	Luminosidade (lumens)					
13/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	28,4	27,8	28,9	28,3	29,1
	Tempº Ambiente ºC	36	36,5	38	38	36,6
	Luminosidade (lumens)					
17:00	Tempº Solo ºC	30,1	29,1	30,7	30,2	32,9
	Tempº Ambiente ºC	36,7	37	38,3	34,8	35
	Luminosidade (lumens)					
15/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	29	28,1	28,6	29,3	29,2
	Tempº Ambiente ºC	33	35	35	32,5	32,5
	Luminosidade (lumens)	66.380	25.600	47.320	40.410	128.100
17:00	Tempº Solo ºC	31,9	29,7	30,8	31,7	34,5
	Tempº Ambiente ºC	35	37	37	34	35
	Luminosidade (lumens)	6.475	2.390	5.490	4.780	13.700
17/02/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	28	28,3	28,1	28,4	28,8
	Tempº Ambiente ºC	34	35	36,5	33	33
	Luminosidade (lumens)	57.300	35.720	49.740	40.320	103.100
17:00	Tempº Solo ºC	30,8	29,3	31,6	30,7	33,9
	Tempº Ambiente ºC	36,5	38	39	36	37
	Luminosidade (lumens)	44.890	14.720	35.840	41.810	70.530
07/03/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
12:00	Tempº Solo ºC	26,4	25,6	25,8	25,7	26,7
	Tempº Ambiente ºC	31	32	29	31	31
	Luminosidade (lumens)	52.170	23.830	40.120	42.530	102.500
17:00	Tempº Solo ºC	27,7	25,8	26	27,3	30,5
	Tempº Ambiente ºC	35	36	37	35	39
	Luminosidade (lumens)	34.880	10.130	21.340	32.340	89.740

- TABULAÇÃO DOS TEMPERATURAS DE SOLO, AMBIENTE, E LUMINOSIDADE E OS DIAS DE COLETA (INVERNO/PRIMAVERA)

28/08/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
	Tempº Solo ºC	19,8	20,1	19,0	20,2	20,2
12:00	Tempº Ambiente ºC	25,0	25,5	26,5	26,0	27,5
	Luminosidade (lumens)	48.130	15.520	35.570	54.470	88.520
	Tempº Solo ºC	23,7	23,3	22,2	22,3	24,6
17:00	Tempº Ambiente ºC	29,5	31,0	28,0	30,5	31,0
	Luminosidade (lumens)	15.510	4.888	10.710	21.110	46.250
14/09/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
	Tempº Solo ºC	19,1	18,7	18,8	18,8	19
12:00	Tempº Ambiente ºC	21	21,5	20	21,5	23
	Luminosidade (lumens)					
	Tempº Solo ºC	21	22	19,9	20,2	21,5
17:00	Tempº Ambiente ºC	23,5	24	20	23	24
	Luminosidade (lumens)					
21/09/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
	Tempº Solo ºC	21,1	18,9	19,5	20	23
12:00	Tempº Ambiente ºC	26	24	28	26,5	28
	Luminosidade (lumens)	51.630	15.720	39.780	58.290	99.530
	Tempº Solo ºC	22,3	19,9	20,8	20,8	22,7
17:00	Tempº Ambiente ºC	25	25	27	26	27
	Luminosidade (lumens)	27.210	6.972	16.230	29.080	73.710
26/09/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
	Tempº Solo ºC	21,1	20,2	20,6	22,3	22,4
12:00	Tempº Ambiente ºC	28	26	30	30	31
	Luminosidade (lumens)	45.320	15.530	36.110	48.110	96.160
	Tempº Solo ºC	21,6	21,8	23,6	23,1	24,4
17:00	Tempº Ambiente ºC	31,5	29	30	31	31
	Luminosidade (lumens)	33.320	13.060	18.180	31.100	72.300
27/09/2016		PRETO 50%	PRETO 80%	VERMELHO	PRATA	TESTEMUNHA
	Tempº Solo ºC	22,7	21,3	21,9	21,5	22,8
12:00	Tempº Ambiente ºC	29,5	27	30,5	32	34,5
	Luminosidade (lumens)	44.890	16.020	35.510	46.840	97.010
	Tempº Solo ºC	24,3	22,6	23,2	23,3	25,7
17:00	Tempº Ambiente ºC	30	30	32	31,5	31,5
	Luminosidade (lumens)	30.180	13.320	16.080	36.780	69.460