



# Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais<sup>1</sup>

## *Production of american lettuce cultivars under different environments in tropical conditions*

Jucimar Ferreira Neves<sup>2\*</sup>, Ivan David Ehle Nodari<sup>3</sup>, Santino Seabra Júnior<sup>4</sup>, Leonardo Diogo Ehle Dias<sup>5</sup>, Leandro Batista da Silva<sup>6</sup>, Rivanildo Dallacort<sup>7</sup>

**Resumo:** O cultivo em ambiente protegido possibilita a produção de alface em condições limitantes para o seu desenvolvimento, principalmente relacionadas à precipitação e temperatura. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de cultivares de alface tipo americana sob cinco diferentes ambientes em condições de altas temperaturas. Foram avaliados vinte tratamentos no período de outubro a dezembro de 2011, empregando o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 5, sendo quatro cultivares de alface tipo americana (Lucy Brown, Tereza, Gloriosa e Graciosa) e cinco ambientes de cultivo (telas de sombreamento 30 e 50%, telas termorefléticas 30 e 50% e campo aberto), com quatro repetições. As médias de produtividade e massa fresca comercial variaram de 22,09 a 24,13 t ha<sup>-1</sup> e 134,17 a 144,83 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, entre as cultivares. Os ambientes que proporcionaram as maiores médias foram as telas de sombreamento e termoreflética 50%. As cultivares de alface americana Teresa e Gloriosa são as mais indicadas para o cultivo em condições de alta temperatura, pois, entre as que apresentaram maior compactidade da cabeça, foram as que obtiveram menores comprimentos de caule e proporção da altura do caule dentro da cabeça, não sendo observada diferença entre as cultivares para a produtividade.

**Palavras-chave:** Ambiente protegido. Horticultura tropical. Tela de sombreamento. Tela termoreflética.

**Abstract:** The cultivation in protected environment enables lettuce production in limiting conditions for its development, especially related to precipitation and temperature. The aim of this study was to evaluate the performance of iceberg lettuce cultivars under five different environments in high temperature conditions. Twenty treatments were evaluated from October to December 2011, using the experimental design in randomized blocks in a factorial scheme 4 x 5, four of iceberg lettuce cultivars (Lucy Brown, Tereza, Gloriosa and Graciosa) and five cultivation environments (shading screens 30 and 50%, term reflective screens 30 and 50% and open field), with four replications. The average productivity and commercial fresh mass ranging from 22.09 to 24.13 t ha<sup>-1</sup> and 134.17 to 144.83 g plant<sup>-1</sup> among cultivars. The environments that provided the highest averages were shading screens and term reflective screens 50%. The Teresa and Gloriosa iceberg lettuce cultivars are the most suitable for growing in high temperature conditions, because among those who had greater compactness of the head, they were the ones that had lower stem length and stem height proportion in the head, since there was no difference between cultivars for productivity.

**Key words:** Protected environment. Tropical horticulture. Shading screen. Thermo-reflective screen.

\*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 18/12/2015 e aprovado em 06/07/2016

<sup>1</sup>Bolsa de iniciação científica do segundo autor

<sup>2</sup>Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso, Avenida das Araçongas, 1384N, Centro, CEP 78.450-000, Nova Mutum, MT, Brasil. jucimarferreira@globo.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil. ivan.nodari@bomjesus.com

<sup>4</sup>Doutor em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Mutum, MT, Brasil. santinoseabra@hotmail.com.

<sup>5</sup>Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT, Brasil. leonardodiasagronomia@gmail.com

<sup>6</sup>Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT, Brasil. agrosilva.mt@hotmail.com

<sup>7</sup>Doutor em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, MT, Brasil. rivanildo@unemat.br

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família das Asteráceas, é a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, tendo uma área cultivada de aproximadamente 35 mil hectares. No Brasil, essa cultura é de suma importância, principalmente, em estabelecimentos familiares, pois ocupa pequenas áreas de produção e produz em curto espaço de tempo. O consumo dessa hortaliça no país é aproximadamente de 1,3 kg por pessoa ao ano (IBGE, 2011).

A demanda de alface do tipo americana tem aumentado na maioria das regiões brasileiras, porém, devido ao fato de ter sido criada pelo agronegócio da alface americana, é adaptada para o cultivo em regiões que apresentem baixa pluviosidade e temperatura amena, tanto que temperaturas acima de 20 °C aceleram o pendoamento das plantas de alface causando, com isso, depreciação do produto final (SANTI *et al.*, 2010).

As principais cultivares disponíveis no Brasil apresentam limitações de cultivo em determinadas regiões e épocas do ano, sendo que, temperaturas elevadas afetam a formação de cabeça, pois estimulam o pendoamento precoce (SALA; COSTA, 2008). Com isso, estudos de novas cultivares e de alternativas de cultivo que visem reduzir o efeito negativo das altas temperaturas, luminosidade e precipitação sobre as plantas são essenciais para o sucesso da atividade dessa olerícola, principalmente em regiões tropicais (BLIND; SILVA FILHO, 2015).

O cultivo em ambiente protegido possibilita a produção de alface em condições limitantes para o seu desenvolvimento quando comparado ao cultivo convencional em campo aberto. Entretanto, a utilização de casas-de-vegetação do tipo “estufas” provoca o aumento da temperatura dentro desses ambientes, tornando-se uma característica indesejável para o cultivo nas condições tropicais, além do elevado investimento inicial necessário.

O uso de malhas de sombreamento é uma alternativa para minimizar os efeitos da temperatura e da luminosidade excessiva, sendo o tipo de tela e percentual de sombreamento determinado conforme o tipo de cultivar e condições climáticas locais (SEABRA JÚNIOR *et al.*, 2012). Alguns trabalhos têm demonstrado que a utilização de telas termorefloras com a difusão de luz dentro dos ambientes contribui para melhorar o desempenho da cultura. Santos *et al.* (2010) afirmam que as telas de sombreamento 40 e 50% e termoreflora 50% são eficientes na redução da luminosidade e, conseqüentemente, na temperatura do ar e do solo, o que pode contribuir para o cultivo de hortaliças em condições tropicais. Nesse mesmo estudo, ao avaliar a temperatura do ar em ambientes de cultivo protegido em Cáceres-MT, observaram que os telados proporcionaram uma redução de temperatura de até 6% em comparação ao campo aberto.

Diversos estudos avaliando o uso de telados em regiões e em épocas que apresentam altas temperaturas têm

demonstrado efeitos positivos para a produção de diversas hortaliças que são cultivadas originalmente em regiões de clima ameno (BEZERRA NETO *et al.*, 2005; LUZ *et al.*, 2009; DIAMANTE *et al.*, 2013). Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho de cultivares de alface tipo americana sob cinco diferentes ambientes de cultivo em condições de altas temperaturas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental de Horticultura localizada no Município de Cáceres-MT. A região apresenta clima tropical (AW), segundo a classificação de Köppen, altitude média de 118 metros, latitude de 16°04'33" e longitude de 57°39'10". A temperatura média anual é de 26,25 °C, com máximas absolutas podendo atingir 41,2 °C. A umidade relativa média anual é de 78,50 % e pluviosidade anual média de aproximadamente 1335 mm (NEVES *et al.*, 2011).

O solo da área é um Plintossolo Pétrico Concrecionário Distrófico (EMBRAPA, 2013). A camada de 0 a 0,20 m é composta por areia (617 g kg<sup>-1</sup>), silte (145 g kg<sup>-1</sup>) e argila (337 g kg<sup>-1</sup>), apresentando as seguintes características químicas: M.O. = 19,0 g dm<sup>-3</sup>; pH = 6,1; P (mg dm<sup>-3</sup>) = 80,0; K (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 0,29; Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 4,2; Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 1,41; Al = 0,0 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); CTC = 8,0 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); V = 76,00 %.

Foram avaliados vinte tratamentos dispostos em um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 5, sendo quatro cultivares de alface tipo americana [Lucy Brown (Semini<sup>®</sup>), Tereza (Agristar<sup>®</sup>), Gloriosa e Graciosa (Tecnoseed<sup>®</sup>)] e cinco ambientes de cultivo, ambientes cobertos com telas de sombreamento 30 e 50%, telas termorefloras 30 e 50% e campo aberto, com quatro repetições, obtendo um total de 80 parcelas, compostas por 20 plantas cada.

Os ambientes apresentavam pé direito a uma altura de 2,40 m e área de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m). Os canteiros possuíam 0,20 m de altura, 9,0 m de comprimento e 1,5 m de largura, com espaçamento entre eles de 0,30 m.

A semeadura foi efetuada em 01/10/2011, em bandejas de poliestireno expandido, modelo 128/6 (formato de pirâmide invertida), utilizando para preenchimento substrato comercial Basaplant<sup>®</sup>. Essas bandejas foram dispostas sobre bancadas com 0,5 m de altura, sob ambiente protegido coberto com filme plástico de polietileno. As mudas foram transplantadas no dia 31/10/2011, 30 dias após a semeadura (DAS), em quatro linhas com espaçamento de 0,3 x 0,3 m (88.000 plantas por hectare).

A adubação de plantio teve como base as recomendações para alface de Trani e Raij (1997), de acordo com o resultado da análise do solo, aplicando 40 kg ha<sup>-1</sup> de N, 200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando como fonte o formulado

NPK (4-14-8), uréia (44% de N) e superfosfato simples (18% de  $P_2O_5$ ).

Na adubação de cobertura aplicou-se 110 kg ha<sup>-1</sup> de N e 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando como fonte uréia (44% N) e cloreto de potássio (56% K<sub>2</sub>O). O nitrogênio foi parcelado em quatro aplicações, aos 7, 14, 21 e 28 dias após o transplante (DAT), utilizando 20 kg ha<sup>-1</sup> na primeira e nas demais 30 kg ha<sup>-1</sup>, o potássio foi aplicado em uma única vez, aos 21 DAT.

Foi utilizada a irrigação do tipo aspersão, por meio de mangueiras microperfuradas a laser do tipo santeno, dispostas entre os canteiros, sendo realizadas regas duas vezes ao dia, uma no início da manhã e a outra no final da tarde.

A colheita foi realizada no dia 03/12/2011 (33 DAT), quando foram colhidas seis plantas por parcela e levadas ao laboratório, onde avaliou-se a massa fresca total e a massa fresca comercial (g por planta), retirando-se as folhas da saia, diâmetro da planta, altura da “cabeça”, comprimento do caule e altura do caule dentro da “cabeça” (cm).

A proporção da altura do caule dentro da cabeça foi calculada através da equação:

$$PACC = (ACC * 100) / AC \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

PACC = Proporção da altura do caule dentro da cabeça;

ACC = Altura do caule dentro da cabeça;

AC = Altura da cabeça.

Para a compacidade da cabeça foi empregada uma adaptação da metodologia de avaliação de Silva Júnior *et al.* (1987) para a cultura do repolho, atribuindo notas de 0 a 5, sendo 0 para plantas com ausência total de cabeça formada, 1 para plantas com cabeça sem miolo definido, 2 para plantas que apresentam cabeça com miolo aparente e folhas periféricas soltas, 3 para plantas com cabeça que apresentem miolo definido e folhas iniciando a compactação na periferia, 4 para plantas com cabeça que apresentam miolo definido e folhas periféricas compactas, mas que permitam uma individualização visual, e 5 para cabeça com miolo compacto e sem individualização visual das folhas periféricas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a  $p \leq 0,05$ , utilizando o software (Assistat v. 7.7 beta).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos na análise de variância, observou-se que não houve interação significativa entre os fatores cultivares e ambientes. No fator cultivar, constatou-se diferença apenas para as características compacidade da cabeça (CCab), altura da cabeça (AC), comprimento do caule (CC) e proporção da altura do caule dentro da cabeça (PACC). O fator ambiente proporcionou diferenças significativas em todas as características avaliadas.

Durante o período em que se desenvolveu o experimento, outubro a dezembro, a média de temperatura foi de 29,09 °C. As temperaturas máximas variaram de 24,8 a 39,5 °C, com média máxima de 35,0 °C, e as mínimas variaram de 18,7 a 26,2 °C, com média mínima de 23,1 °C. Essas temperaturas são desfavoráveis ao cultivo da alface, pois a variação ótima para a cultura é de 4 a 27 °C (PUIATTI; FINGER, 2005).

Foi verificado que as cultivares de alface americana estudadas apresentaram comportamento semelhante entre si, não ocorrendo diferença significativa entre elas para as características produtividade, massa fresca comercial e diâmetro de planta (Tabela 1).

**Tabela 1** - Produtividade, massa fresca comercial (MFC) e diâmetro de planta (DP) de diferentes cultivares de alface americana cultivadas sob diferentes ambientes [campo aberto (CA), telas de sombreamento 30 e 50% (TS 30% e TS 50%) e telas termo-refletoras (TR 30% e TR 50%)]. Cáceres – MT, UNEMAT, 2012

*Table 1* - Productivity, commercial fresh mass (MFC) and diameter of plant (DP) of different cultivars of lettuce grown under different environments [open field (CA), screens shading 30 and 50% (TS 30% and TS 50%) and screens end-reflector 30 and 50% (TR 30% and TR 50%)]. Cáceres – MT, UNEMAT, 2012

Cultivares	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	MFC (g planta <sup>-1</sup> )	DP (cm planta <sup>-1</sup> )
Lucy Brown	24,13 a	138,77 a	31,05 a
Teresa	22,09 a	142,20 a	29,95 a
Gloriosa	22,42 a	134,17 a	30,89 a
Graciosa	22,39 a	144,83 a	30,95 a
<b>Ambientes</b>			
CA	15,59 c	82,75 c	25,78 b
TS 30%	23,21 ab	137,92 ab	31,00 a
TS 50%	26,88 a	183,33 a	31,38 a
TR 30%	20,63 bc	121,21 bc	31,65 a
TR 50%	27,47 a	174,75 a	33,73 a
CV%	18,47	24,47	8,77

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

Mean values followed by the same letter in the columns do not differ by Tukey test ( $p < 0,05$ ).

Contraoendo isso, Yuri *et al.* (2002) e Feltrim *et al.* (2005) verificaram diferença entre as cultivares estudadas em razão das baixas temperaturas, o que favoreceu a expressão máxima de potencial produtivo da cultura.

O fator ambiente proporcionou diferenças significativas para todas as características avaliadas (Tabela 1). Discordando desse resultado, Diamante *et al.* (2013), ao cultivar alface lisa em Cáceres-MT, no período de fevereiro a abril, observaram que os ambientes de cultivo não diferiram estatisticamente para as características produtividade e massa fresca comercial. Fato que pode ser atribuído às diferenças de temperaturas entre as épocas em que os estudos foram realizados, além de se tratarem de genótipos de diferentes segmentos.

As médias de produtividade e massa fresca comercial foram de 22,75 e 140,00 g por planta, respectivamente, entre as cultivares (Tabela 1). Esses valores são inferiores aos observados para cultivares de alface americana em Santana da Vargem-MG, onde foram obtidas médias de produtividade variando de 57,05 a 79,59 t ha<sup>-1</sup> e massa fresca comercial de 529,4 a 666,6 g por planta, no cultivo de outono, e produtividade de 57,13 a 93,83 t ha<sup>-1</sup> e massa fresca comercial de 378,00 a 729,00 g por planta para o inverno (YURI *et al.*, 2004a; 2004b). O baixo valor de produtividade e massa fresca obtido nesse trabalho pode estar relacionado com a média de temperatura, que foi superior às recomendadas ao longo de todo ciclo de cultivo da cultura.

A expressão do potencial genético das plantas é dependente das condições edafoclimáticas onde são produzidas, tendo como principal fator as altas temperaturas. Comprovando essa informação, Yuri *et al.* (2005), ao avaliar o comportamento de cultivares de alface americana em Santo Antônio do Amparo-MG, em duas épocas, obtiveram produtividade estimada de 35,93 a 60,71 t ha<sup>-1</sup> e para massa fresca comercial médias de 332,80 a 620,00 g por planta, no período de setembro a dezembro, já no período de fevereiro a maio, a produtividade foi de 88,78 a 94,63 t ha<sup>-1</sup> e a massa fresca comercial ficou entre 858,20 e 1037,20 g por planta, ressaltando que as temperaturas do primeiro período foram mais elevadas que as do segundo.

Souza *et al.* (2013), avaliando seis cultivares de alface americana em Cáceres-MT, no período de outono, obtiveram médias de produção comercial variando de 371,0 a 479,6 g por planta, valores superiores aos obtidos nesse estudo, realizado no mesmo município. No trabalho de Souza *et al.* (2013), as cultivares Lucy Brow e Tereza atingiram produção acima das 400 g por planta, enquanto que no presente estudo, elas não atingiram 150 g por planta (Tabela 1). Fato esse que pode ser atribuído à época de cultivo, visto que, além dos efeitos negativos provocados pelas temperaturas superiores observadas nesse estudo, o cultivo no verão potencializa os danos às folhas das plantas causados pela associação de alto índice pluviométrico e altas temperaturas, o que gera perdas diretas à produção comercial da planta.

Os ambientes com telas de sombreamento e termoreflatora 50% proporcionaram produtividade e massa fresca comercial superior aos demais, obtendo

aumento na produtividade de 72,42 e 76,20% e na massa fresca comercial de 121,55 e 111,18%, respectivamente, quando comparado ao campo aberto. Contudo, ambos os tratamentos não diferiram significativamente da tela de sombreamento 30% (Tabela 1).

Porém, em alguns estudos, o uso de tela de sombreamento não tem proporcionado aumento de produtividade e produção, como observado por Ribeiro *et al.* (2007) para alface crespa cultivada em São José do Mipibu-RN, e Diamante *et al.* (2013), avaliando diferentes cultivares de alface lisa no período de fevereiro a abril em Cáceres-MT. Diante disso, pode-se dizer que o uso de telados favorece o cultivo na estação com temperaturas mais elevadas e que em épocas com menores temperaturas os telados pouco influenciam na produção.

A alface cultivada sob os telados apresentaram plantas com diâmetros maiores que as produzidas sob campo aberto (Tabela 1). Corroborando com esses dados, Diamante *et al.* (2013), em cultivo de alface lisa em ambientes protegidos, observaram que o ambiente campo aberto foi o que apresentou menor diâmetro de planta. Esse fato é devido ao campo aberto receber maior radiação e apresentar temperaturas maiores que os ambientes sombreados, o que pode ter prejudicado o crescimento das plantas.

Feltrim *et al.* (2005), avaliando alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal-SP, obtiveram médias de diâmetro de planta variando de 19,59 a 25,64 cm, sendo que para a cultivar Lucy Brown foi observada a média de 23,31 cm. Essas médias foram inferiores às obtidas neste trabalho, as quais variaram entre 29,95 e 31,05 cm, sendo este segundo valor referente à cultivar Lucy Brown (Tabela 1).

A compactidade da cabeça é uma característica importante para a alface do tipo americana, pois muitas vezes se comercializa somente a cabeça, e quanto mais compacta, maior será a massa comercial e melhor a qualidade visual da cabeça. Além disso, o maior grau de compactidade indica que o material é mais adaptado para região em que esta sendo cultivado.

Nesse contexto, as cultivares Teresa e Graciosa foram as que apresentaram os melhores resultados, porém não demonstraram diferença significativa da cultivar Gloriosa. Já a Lucy Brown, que é a cultivar mais utilizada pelos produtores regionais, foi a que apresentou menor média (Tabela 2).

Souza *et al.* (2013), avaliando alface americana em campo aberto, obtiveram diâmetro de planta equivalentes à metade e produção quase três vezes superior às observadas nesse estudo para a maioria das cultivares. Tais resultados podem estar relacionados com o cultivo em campo aberto, período de cultivo e, conseqüentemente, à variação térmica.

As alfaves cultivadas sob telados foram mais compactas que as cultivadas sob campo aberto. Com isso, verifica-se que o fator temperatura pode estar diretamente relacionado a

**Tabela 2** - Compacidade da cabeça (CCab), altura da cabeça (AC), comprimento do caule (CC) e proporção da altura do caule dentro da cabeça (PACC) de diferentes cultivares de alface americana cultivadas sob diferentes ambientes [campo aberto (CA), telas de sombreamento 30 e 50% (TS 30% e TS 50%) e telas termo-refletoras (TR 30% e TR 50%)]

**Table 2** - Compactness of the head (CCAB), height of the cylinder head (AC), length of the stem (CC) and proportion of the height of the stem inside the head (Intermittent PACC) of different cultivars of lettuce grown under different environments [open field (CA), screens of shading 30 and 50% (TS 30% and TS 50 %) and screens end-reflector (TR 30% and TR 50 %)]. Cáceres – MT, UNEMAT, 2012

Cultivares	CCab (notas)	AC (cm planta <sup>-1</sup> )	CC (cm planta <sup>-1</sup> )	PACC (%)
Lucy Brown	2,15 b	10,97 a	9,73 ab	46,03 b
Teresa	2,87 a	9,56 b	9,09 b	49,16 b
Gloriosa	2,40 ab	9,82 b	8,07 b	38,75 b
Graciosa	2,79 a	10,56 ab	11,07 a	67,84 a
<b>Ambientes</b>				
CA	1,57 b	8,57 c	6,22 d	33,41 d
TS 30%	2,70 a	10,53 ab	9,14 bc	45,46 cd
TS 50%	3,12 a	10,64 ab	11,18 ab	63,71 a
TR 30%	2,49 a	9,97 b	8,68 c	48,31 bc
TR 50%	2,88 a	11,41 a	12,23 a	61,34 ab
CV%	18,96	8,41	15,86	20,04

essa característica, como constatado por Souza *et al.* (2013), que observaram maior compacidade da cabeça no cultivo de outono, até mesmo quando comparado aos resultados obtidos sob ambiente protegido, como no caso desse estudo.

Tanto a altura quanto a circunferência da planta indicam o tamanho da cabeça comercial da alface americana, que têm importância na comercialização, pois interferem na qualidade visual das plantas. Nesse contexto, a cultivar Lucy Brown foi superior às demais para a altura da cabeça (Tabela 2). Quando comparados os ambientes, foi verificado que as plantas cultivadas sob tela termoreflatora 50% foram as que apresentaram maior altura da cabeça. No entanto, o aumento na altura da cabeça pode refletir em plantas menos compactas, como aconteceu com a cultivar Lucy Brown.

As médias de comprimento do caule para as cultivares ficaram entre 8,07 e 11,07 cm (Tabela 2). Avaliando o cultivo de alface americana no verão, Yuri *et al.* (2004a) obtiveram comprimento de caule semelhante ao observado nesse estudo para algumas cultivares estudadas. Porém, Yuri *et al.* (2004c), avaliando alfaces americana cultivadas no outono, e Resende *et al.* (2008), no outono e inverno, observaram comprimentos de caule inferiores. Essa diferença se deve às condições edafoclimáticas, tendo em vista que altas temperaturas promovem maior crescimento do caule.

De acordo com Luz *et al.* (2009), o comprimento do caule das plantas pode ser considerado um parâmetro para verificar a sua resistência ao pendoamento. Entretanto, ao se

tratar de alface americana, o ideal é verificar a proporção da altura do caule na cabeça, pois um maior comprimento do caule dentro da cabeça pode ser considerado como indicio de menor resistência ao pendoamento. Além disso, quanto maior o caule dentro da cabeça da alface americana, menor será a sua qualidade comercial. Dessa forma, a cultivar Graciosa apresentou menor resistência ao pendoamento, tendo apresentado maior média de comprimento de caule e de proporção da altura do caule dentro da cabeça.

Os ambientes com telas de sombreamento e termoreflatora 50% foram os que determinaram as maiores médias de comprimento do caule e proporção da altura do caule dentro da cabeça (Tabela 2). Corroborando com esses resultados, Diamante *et al.* (2013), estudando alfaces lisas cultivadas sob diferentes ambientes em Cáceres-MT, observaram que os ambientes com tela de sombreamento 30 e 50% e termoreflatora 50% proporcionaram as maiores médias de comprimento do caule.

Avaliando a resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo em Cáceres-MT, Luz *et al.* (2009) observaram que aos 66 DAS os ambientes que proporcionaram os maiores comprimentos de caule foram os com tela de sombreamento 30% e com tela termoreflatora 40%, que não diferiram significativamente das telas de sombreamento 40 e 50%. Diante disso, pode-se dizer que os ambientes mais sombreados proporcionaram as maiores médias de comprimentos do caule e proporção da altura do caule dentro da cabeça, já que o campo aberto foi o que

obteve menor média para essas características. Esse fato se deve ao sombreamento proporcionado pelos telados, que restringem a incidência de luz, e que podem ter induzido o estiolamento das plantas.

## CONCLUSÕES

As cultivares Teresa e Gloriosa são indicadas para o cultivo em condições de alta temperatura em razão da maior compactidade da cabeça, menor comprimentos de caule e proporção da altura do caule dentro da cabeça;

Os ambientes com tela de sombreamento e termorefletora 50% proporcionaram melhores condições para o cultivo de alface americana.

## AGRADECIMENTOS

Ao projeto de pesquisa “Aplicação e transferência de tecnologias na otimização de sistemas agrícolas sustentáveis”, vinculado à Rede de estudos sociais, ambientais e de tecnologias para o sistema produtivo na região Sudoeste Mato-grossense - ASA, edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE.

Ao projeto de extensão em interface com a pesquisa “Aplicação e transferência de tecnologias para produção de hortaliças em Cáceres/MT, visando a melhoria da competitividade e condições de vida” pelo auxílio financeiro e concessão de bolsa de iniciação científica, edital 004/2011.

E às empresas Seminis®, Agristar® e Tecnoseed® pela doação das sementes.

## LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H. C.; QUEIROGA, C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento, temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.

BLIND, A. D.; SILVA FILHO, D. F. Desempenho produtivo de cultivares de alface americana na estação seca da amazônica central. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 2, p. 404-414, 2015.

DIAMANTE, M. S.; SEABRA JÚNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2013. 353 p.

FELTRIM, A. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BRANCO, R. B. F.; BARBOSA, J. C.; SALATIEL, L. T. Produção de alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 505-509, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento – Rio de Janeiro, p. 150, 2011.

LUZ, A. O.; SEABRA JÚNIOR, S.; SOUZA, S. B. S.; NASCIMENTO, A. S. Resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo. **Agrarian**, v. 2, n. 6, p. 71-82, 2009.

NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Fatores climáticos. In: PAULO, C. R. F. Olericultura: teoria e prática. Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2005. cap. 2, p. 17 -38. v. 1.

RESENDE G. M.; YURI J. E.; SOUZA R. J. Épocas de plantio e doses de zinco em alface tipo americana. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 510-514, 2008.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P.; LIMA, M. S.; FREITAS, R. S.; MOURA, M. C. F. Influência do sombrite no desenvolvimento da alface em cultivo hidropônico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 2, n. 2, p. 69-72, 2007.

SALA F. C.; COSTA C. P. ‘GLORIOSA’: Cultivar de alface americana tropicalizada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 409-410, 2008.

SANTI, A.; CARVALHO, M. A. C.; CAMPOS, O. R.; SILVA, A. F.; ALMEIDA, J. L.; MONTEIRO, S. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 87-90, 2010.

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

SEABRA JÚNIOR, S.; NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; RODRIGUES, C.; DIAMANTE, M. S. Cultivo de alface em Cáceres MT: perspectivas e desafios. **Revista Conexão**, v. 8, n. 1, p. 130-137, 2012.

SILVA JÚNIOR, A. A.; MIURA, L.; YOKOYAMA, S. Cultivares de repolho de verão em Santa Catarina. Florianópolis: EMPASC, 1987. 19 p (comunicado técnico 11).

SOUZA, A. L.; SEABRA JÚNIOR, S.; DIAMANTE, M. S.; SOUZA, L. H. C.; NUNES, M. C. M. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 123-129, 2013.

TRANI, P. E.; RAIJ, B. van. Hortaliças. In: RAIJ, B. van *et al.* Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. Cap. 18, p. 157-185. (Boletim técnico nº 100).

YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 229-232, 2002.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. Comportamento de cultivares de alface americana em Santana da Vargem. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 249-252, 2004a.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. Comportamento de cultivares e linhagens de alface americana em Santana da Vargem (MG), nas condições de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 322-325, 2004b.

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. Desempenho de cultivares de alface tipo americana em cultivo de outono no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 2, p. 282-286, 2004c.

YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface americana em Santo Antônio do Amparo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 870-874, 2005.