



Revista Ciência Agronômica

ISSN: 0045-6888

ccarev@ufc.br

Universidade Federal do Ceará  
Brasil

Diamante, Marla Silvia; Seabra Júnior, Santino; Mitio Inagaki, Adriano; Bartira da Silva, Mônica;  
Dallacort, Rivanildo

Produção e resistência ao pendoamento de alfafas tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes

Revista Ciência Agronômica, vol. 44, núm. 1, enero-marzo, 2013, pp. 133-140

Universidade Federal do Ceará  
Ceará, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195324750017>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes<sup>1</sup>

Production and resistance to bolting of loose-leaf lettuce grown in different environments

**Marla Silvia Diamante<sup>2\*</sup>, Santino Seabra Júnior<sup>3</sup>, Adriano Mitio Inagaki<sup>2</sup>, Mônica Bartira da Silva<sup>4</sup> e Rivanildo Dallacort<sup>5</sup>**

**RESUMO** - Com o objetivo de indicar qual ambiente, telado ou campo aberto, fornece melhores condições para a produção e maior resistência ao pendoamento de diferentes cultivares de alface lisa, para as condições climáticas de Cáceres-MT, desenvolveu-se esse trabalho no período de fevereiro a abril de 2011. Foram avaliados vinte tratamentos, empregando o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 4, sendo cinco ambientes de cultivo (telas de sombreamento 30 e 50%, telas termo-refletoras 30 e 50% e campo aberto) e quatro cultivares de alface tipo lisa (Elisa, Elizabeth, Regiane e Regina), com quatro repetições. A colheita foi realizada aos 30 dias após o transplante. As cultivares de alface lisa mais produtivas foram Regiane, que obteve maior número de folhas e Regina com menor comprimento de caule. Os ambientes de cultivo que aumentaram a resistência ao pendoamento da alface foram as tela de sombreamento e termorefletora 50%. As cultivares não apresentaram diferenças significativas entre si quanto à resistência ao pendoamento.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L. Cultivo protegido. Florescimento. Tela de sombreamento. Tela termorefletora.

**ABSTRACT** - This work was developed during the period of February to April, 2011, with the objective of indicating which environment, greenhouse or open field, provides better conditions for production, and greater resistance to bolting of different cultivars of loose-leaf lettuce, for the climatic conditions of Cáceres, Mato Grosso, Brazil. Twenty treatments were evaluated, using a randomized block experimental design in a 5 x 4 factorial of five environmental conditions (shading screens of 30 and 50%, heat-reflective screens of 30 and 50%, and open field) and four cultivars of loose-leaf lettuce (Elisa, Elizabeth, Regiane and Regina), with four replications. Harvesting was carried out 30 days after transplanting. The most productive lettuce cultivars were Regiane, which obtained the greatest number of leaves, and Regina with the smallest stem length. The environmental conditions that increased resistance to bolting in the lettuce were the shading and 50% heat-reflective screens. The cultivars themselves showed no significant differences for resistance to bolting.

**Key words:** *Lactuca sativa* L. Protected cultivation. Flowering. Shading screen. Heat-reflective screen.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 21/09/2011; aprovado em 20/06/2012

Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso/FAPEMAT

<sup>2</sup>Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Campus de Cáceres, Rua Dr. Sabino Vieira, nº 237, Centro, Cáceres-MT, Brasil, 78.200-000, marladiamante@hotmail.com, mitioinagaki@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT, Campus Universitário de Cáceres, Avenida Santos Dumont, s/n, Cidade Universitária, Bairro Santos Dumont, Cáceres-MT, 78.200-000, santinoseabra@hotmail.com

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronomia com área de concentração em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon-PR, Brasil, 85.960-000, monica.bartira@hotmail.com

<sup>5</sup>Professor de Mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, UNEMAT, Campus Universitário de Tangará da Serra, Caixa Postal: 379, Rod. MT 358, km 07, Jardim Aeroporto, Tangará da Serra-MT, 78.300-000, rivanildo@unemat.br

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil e no mundo, contribuindo na geração de emprego e renda (HEREDIA ZÁRATE *et al.*, 2010). Seu cultivo no país é realizado comumente pela agricultura familiar, aproximando-se a um total de 35.000 hectares (COSTA; SALA, 2005).

A alface tipo lisa é uma alternativa de mercado ao produtor, apresentando vantagens como a existência de materiais com resistência ao calor e ao pendoamento (FILGUEIRA, 2008), o que pode contribuir para a competitividade dos produtores no mercado local. Porém, um dos problemas que os produtores enfrentam no cultivo desta hortaliça são as condições edafoclimáticas locais e a necessidade de tecnologias que favoreçam o desempenho, para suprir a demanda existente para este tipo de alface em Cáceres, MT.

Os fatores climáticos podem interferir de forma favorável ou desfavorável na produção de hortaliças (SANTOS; SEABRA JÚNIOR; NUNES, 2010), 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) e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (BEZERRA NETO *et al.*, 2005). Quando exposta a condições de estresse, como em altas temperaturas, a alface tende a reduzir seu ciclo, comprometendo a produção e tornando as folhas mais rígidas (ABURRE *et al.*, 2003). As temperaturas elevadas ainda estimulam o pendoamento, que é intensificado à medida que essa aumenta, sendo esta uma característica indesejável já que inviabiliza o produto para comercialização (LUZ *et al.*, 2009).

Para alface a temperatura máxima tolerável fica em torno de 30 °C para a maioria das cultivares (DUARTE; SILVA; RIBEIRO, 1992) tendo variação ótima de 4 a 27 °C (PUIATTI; FINGER, 2005). Assim, em Cáceres, MT, a adaptação de cultivares de alface é dificultada (LUZ *et al.*, 2009), pois a região apresenta clima tropical, com temperatura média anual de 25 °C (SILVA; NEVES; NEVES, 2008) podendo atingir 40 °C (SANTOS *et al.*, 2009).

Diante destes fatos, uma alternativa para o cultivo de alface é a utilização de ambientes protegidos como o emprego de telados (telas termo-refletoras e de sombreamento) (SANTOS; SEABRA JÚNIOR, NUNES, 2010), contribuindo para um bom desenvolvimento das hortaliças, aumentando sua produção e viabilizando seu cultivo ao longo do ano.

Seabra Júnior *et al.* (2009) relatam que o desempenho da alface é dependente das condições

climáticas do local de cultivo, pois em condições de verão observaram maior produção de alface nos telados com as telas de sombreamento e termorefletores de 50%. Porém, em condições favoráveis ao desenvolvimento para planta (inverno) houve destaque para o cultivo a campo aberto (SEABRA JÚNIOR *et al.*, 2010).

Desta forma, este trabalho objetivou indicar qual ambiente, protegido ou campo aberto, fornece melhores condições para a produção e maior resistência ao pendoamento de diferentes cultivares de alface lisa, para as condições climáticas de Cáceres, MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Cáceres, MT, na Área Experimental de Horticultura da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Cáceres, MT, (latitude 16°04'43" S, longitude 57°40'51" O e altitude de 118 metros), com clima tropical (LUZ *et al.*, 2009).

O solo da área é do tipo Plintosolo Petrico Concrecionário distrófico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999). Este solo, na camada de 0 a 0,20 m é composto 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. = 28,0 g dm<sup>-3</sup>; pH = 6,1; P (mg dm<sup>-3</sup>) = 90,5; K (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 0,33; Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 5,19; Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 1,94; Al = 0,0 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); CTC = 8,3 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); V = 89,40%.

Foram avaliados 20 tratamentos no esquema fatorial 5 x 4, representados por cinco ambientes (campo aberto, tela de sombreamento 30 e 50%, tela termorefletoira 30 e 50%) e quatro cultivares de alface tipo lisa (Elisa, Elizabeth, Regiane e Regina). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições e 24 plantas por parcela, avaliando apenas quatro plantas centrais.

Os ambientes apresentavam a dimensão de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m), com pé direito de 2,4 m de altura. Os canteiros possuíam 0,25 m de altura por 9,0 m de comprimento e 1,2 m de largura.

A semeadura foi efetuada em 25/02/2011, em bandejas de polietireno expandido, tipo 128/6, preenchidas com substrato comercial Vivatto®, sob ambiente protegido e transplantadas com cerca de 30 dias após a semeadura (DAS), com quatro linhas de cultivo, no espaçamento de 0,30 x 0,25 m (88.000 plantas por hectare).

A adubação foi baseada na análise de solo e nas recomendações para alface de Trani e Raij (1997), utilizando 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, 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, utilizados como fonte o formulado 4-14-8 e Superfosfato Simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Para adubação de cobertura utilizou-se 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, parcelado em quatro aplicações, aos 7; 14; 21 e 28 dias após o transplante (DAT), utilizando uréia (44% N) como fonte. A irrigação utilizada foi por aspersão com mangueira Tipo Santeno, cerca de duas vezes ao dia.

Para os parâmetros climáticos foram realizadas anotações diárias da temperatura entre os dias 05/04/2011 a 25/05/2011, totalizando 50 dias de avaliação, sempre às 13 horas, onde foram considerados como valores de máxima da temperatura do ar (T Max. Ar) e do solo (T Max. Solo), sendo registradas através de termo-higrômetro, modelo HT-208, instalado a 1,0 m do solo no centro do ambiente, para temperatura do ar e termômetro tipo espeto, portátil, modelo TEC-1311, na profundidade de 0 a 15 m, para temperatura do solo.

A colheita da alface foi realizada no dia 27/04/2011 (32 DAT). As plantas foram levadas ao laboratório, onde se avaliou a massa fresca total obtida através de pesagem das plantas. Posteriormente foram retiradas as folhas externas (velhas e danificadas), avaliando a massa fresca comercial (produção), diâmetro de planta (cm), comprimento de caule (cm), o número de folhas e a massa seca.

Para a resistência ao pendoamento foi considerado o número de dias da semeadura até o ponto de “espigamento”, que consiste no alongamento do caule e início da formação das estruturas florais (SILVA; LEAL; MALUF, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa para os fatores ambiente *versus* cultivares de alface somente para a massa seca comercial. Para as demais características avaliadas (produtividade, produção, número de folhas, diâmetro de planta, comprimento de caule e resistência ao pendoamento) a interação não foi significativa.

Desdobrando a interação, ambiente dentro de cultivares de alface foi observado que de maneira geral o campo aberto proporcionou maior acúmulo de massa seca às cultivares, porém não se diferenciou estatisticamente da tela termorefletora 50% para Regina, Elizabeth e Elisa. Por outro lado, desdobrando cultivares dentro de ambientes foi registrado que a cv. Regiane obteve as maiores médias para massa seca dentre as avaliadas, se destacando da cv. Regina, e que não houve diferença significativa entre os ambientes para esta cultivar. Já Regina, Elizabeth e Elisa obtiveram maiores médias de massa seca nos ambientes campo aberto e tela termorefletora 50% (Tabela 1).

Gislerod e Mortensen (1991) relatam que os ambientes protegidos proporcionam maior umidade relativa do ar e, consequentemente, o potencial de água na folha tende a ser maior, obtendo-se assim um maior acúmulo de massa fresca, ocorrendo o inverso nos ambientes com alta intensidade luminosa, ou seja, nesses ambientes há maior acúmulo de massa seca nas folhas. Este fato pode ser observado neste trabalho, uma vez que as alfaces cultivadas sob campo aberto e tela termorefletora 50% obtiveram maiores médias de massa seca.

Queiroga *et al.* (2001), em estudos com produção de alface em função de telas de sombreamento em Mossoró, RN, não obtiveram interação significativa entre cultivar *versus* ambiente. Oliveira *et al.* (2005), avaliando

**Tabela 1** - Massa seca (g planta<sup>-1</sup>) de diferentes cultivares de alface lisa, cultivadas sob diferentes ambientes [campo aberto (C.A.), telas de sombreamento 30 e 50% (TS 30% e TS 50%) e telas termorefletoras (TR 30% e TR 50%)], em Cáceres, Mato Grosso, 2011

		Massa Seca (g)				
		Cultivares de Alface Lisa				
		Regina	Elizabeth	Elisa	Regiane	Médias
Ambientes	C.A.	27,00 aA	25,83 Aa	21,53 aA	30,13 aA	26,12
	TS 30%	24,30 aAB	21,08 Aab	19,65 aB	30,30 aA	23,83
	TS 50%	23,15 aAB	20,70 aAB	17,85 aB	30,08 aA	22,94
	TR 30%	22,15 aAB	18,98 Ab	19,15 aB	29,83 aA	22,53
	TR 50%	27,75 aA	21,23 aA	19,38 aA	28,48 aA	24,21
Médias		24,87	21,56	19,51	29,76	
CV%		21,85				

Médias seguidas pelas mesmas letras Maiúsculas na Horizontal e Minúsculas na Vertical, não diferem estatisticamente entre si Tukey ( $p<0,05$ )

cultivares de alface crespa e lisa em cultivo de solteiro e consorciado com cenoura, ao comparar alfases lisas (Elisa, Carolina, Quatro estações e Babá de verão) constataram que não houve diferença significativa entre elas nos dois tipos de cultivo quanto à massa seca. Porém Barboza *et al.* (2007), estudando cinco cultivares de alface lisa, dentre essas a Regina, obtiveram diferenças significativas entre as cultivares.

Quanto à comparação entre as cultivares para os parâmetros produtividade, produção e diâmetro de planta verificou-se que as melhores médias pertencem às cultivares Regiane e Regina, embora não se diferenciando estatisticamente, e as menores médias correspondem a Elisa e Elizabeth (Tabela 2).

As médias de produtividade e produção variaram entre 10,33 a 17,51 t ha<sup>-1</sup> e 105,75 a 177,75 g planta<sup>-1</sup> (Tabela 2). Contrapondo estes dados, Barboza *et al.* (2007), ao avaliarem o desempenho de cultivares alface lisa no sistema orgânico no cerrado em Brasília, DF, obtiveram maiores médias de produtividade com 20,0 a 34,5 t ha<sup>-1</sup> e, para produção, as médias foram obtidas por estimativa de dados, variando de 176,00 a 303,6 g planta<sup>-1</sup>.

Maggi *et al.* (2006) obtiveram, para a alface do tipo lisa, médias variando entre 23,33 a 36,11 t ha<sup>-1</sup> para produtividade e 210,0 a 325,0 g planta<sup>-1</sup> para produção, cultivadas entre maio e julho, em Botucatu, SP. Barboza *et al.* (2007) observaram produtividade de 25,5 t ha<sup>-1</sup> para cultivar Regina, entre fevereiro e maio, em Brasília, DF. Tosta *et al.* (2009), em estudo no cultivo de alface com a cultivar Regina, obtiveram médias de produtividade e produção de 26,44 t ha<sup>-1</sup> e 339,67 g planta<sup>-1</sup>, entre

abril e junho, em Cassilândia, MS. Estes valores foram superiores aos observados neste trabalho, podendo ser explicado pela expressão do potencial genético que é dependente das condições edafoclimáticas onde são produzidos estes materiais.

Em estudo com alface tipo crespa em Cáceres, MT, foram observados maiores médias de produção nas plantas cultivadas sob telados com maior redução da intensidade luminosa (tela termorefletora e de sombreamento 50%), entre os meses de outubro a dezembro (SEABRA JUNIOR *et al.*, 2009). No entanto, no estudo realizado entre os meses de julho a setembro, não foram observadas diferenças significativas entre as alfases cultivadas nos diferentes ambientes. Isto se deve às diferentes estações do ano onde foi cultivada a alface, visto que no inverno (julho a setembro) as temperaturas são amenas e propícias para produção, razão pela qual os ambientes de cultivo não tiveram influência (SEABRA JUNIOR *et al.*, 2010).

Em relação ao diâmetro de planta, Barboza *et al.* (2007) não observaram diferenças significativas entre as cultivares estudadas, obtendo variação de 27,25 a 32,25 cm, sendo que para a cultivar Regina foi observada a média de 27,75 cm. Negreiros *et al.* (2002), observaram para cultivar Regiane média de 13,27 cm, mostrando resultado inferior ao obtido neste experimento, em que a mesma cultivar apresentou média de 32,24 cm. Oliveira *et al.* (2005) observaram para a cultivar Elisa médias de 24,41 cm em Mossoró, RN.

Estas diferenças observadas geralmente são atribuídas à característica genética de cada cultivar, mas também podem ser influenciadas pelo ambiente de

**Tabela 2** - Produtividade (t ha<sup>-1</sup>), produção (g planta<sup>-1</sup>), diâmetro de planta (DP) e número de folhas (NF) de diferentes cultivares de alface lisa cultivadas sob diferentes ambientes [campo aberto (C.A.), telas de sombreamento 30 e 50% (TS 30% e TS 50%) e telas termorefletoras (TR 30% e TR 50%)] em Cáceres, Mato Grosso, 2011

		Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	Produção (g planta <sup>-1</sup> )	DP (cm planta <sup>-1</sup> )	NF (unidade planta)
Cultivares	Regina	15,89 a	163,94 a	32,49 a	33,84 b
	Elizabeth	11,03 b	112,44 b	28,58 b	29,60 c
	Elisa	10,33 b	105,75 b	29,26 b	27,99 c
	Regiane	17,51 a	177,75 a	32,24 a	37,75 a
Ambientes	C.A.	13,03 a	134,61 a	28,59 b	34,63 a
	TS 30%	14,33 a	146,86 a	30,91 ab	32,63 a
	TS 50%	14,67 a	147,73 a	32,03 a	31,19 a
	TR 30%	11,89 a	123,2 a	29,61 b	31,27 a
	TR 50%	14,51 a	147,42 a	32,06 a	31,77 a
	CV%	22,2	21,7	7,78	13,19

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

cultivo, uma vez que estes fatores podem ser responsáveis pelas mudanças fisiológicas e morfológicas das plantas (HERMES *et al.*, 2001).

Para o diâmetro de planta os ambientes que proporcionaram as maiores médias foram a tela de sombreamento 50%, que apresentou 32,03 cm e telas termorefletoras 50% com 32,06 cm, não diferenciando significativamente entre si (Tabela 2). Esperava-se que os ambientes modificados pelo sombreamento, onde a incidência luminosa e consequentemente a temperatura foram reduzidas, influenciassem nos ganhos de produção e produtividade, pois Santos, Seabra Júnior, Nunes (2010) relatam que o uso de telas de sombreamento pode ser eficiente na redução da temperatura do ar e do solo, reduzindo estas temperaturas em 6 e 7%, nos telados de sombreamento de 40 e 50%, quando comparadas ao campo aberto, demonstrando sua viabilidade para o cultivo em condições tropicais. Porém, no diâmetro de planta obteve-se maiores médias nas alfaces cultivadas sob telas termorefletoras e de sombreamento 50% (Tabela 2).

O número de folhas é de grande importância tanto para o produtor, pois indica a adaptação do material genético ao ambiente, quanto para comercialização. Neste trabalho pode-se verificar que as médias de número de folhas nas cultivares variaram entre 27,99 e 37,75 folhas planta<sup>-1</sup>, em que a maior média foi observada para a cultivar Regiane, seguida pela cv. Regina. As cultivares Elisa e Elizabeth apresentaram as menores médias para essa característica (Tabela 2). Oliveira *et al.* (2003) não obtiveram diferença significativa entre as

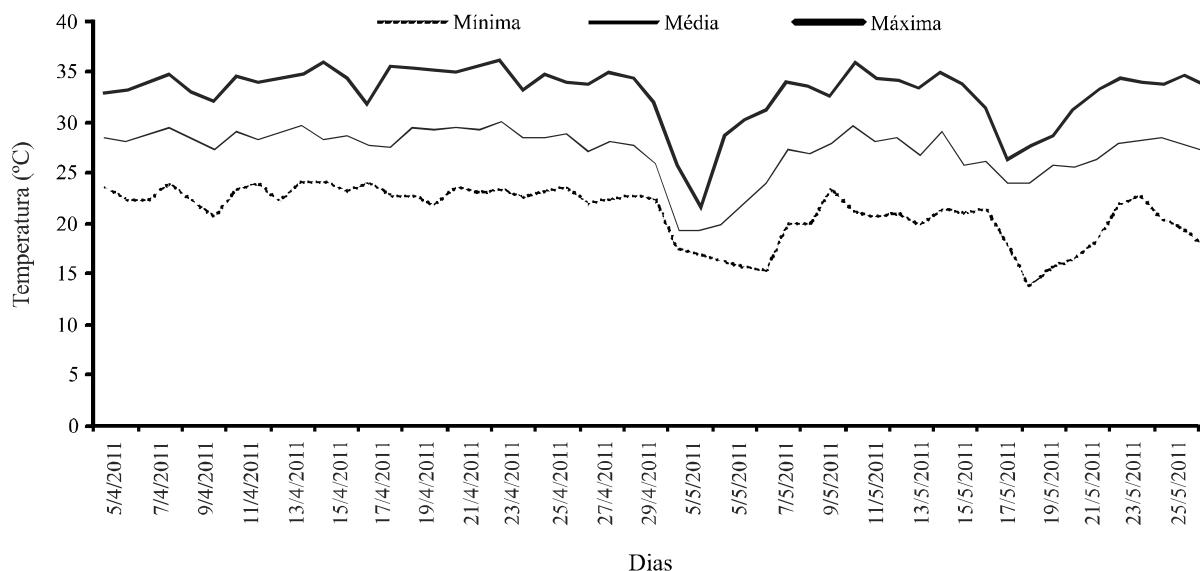
cultivares de alface lisa (Babá de Verão, Quatro estações, Elisa e Carolina) estudadas, porém Silva *et al.* (2000), em Mossoró, RN, obtiveram maior número de folhas para a cultivar Elisa.

Barboza *et al.* (2007) obtiveram valores que variaram de 28 a 40 folhas por planta para o mesmo tipo, resultados semelhantes aos verificados nesta pesquisa. Santos *et al.* (2009) ao estudar cultivares do tipo crespa verificou médias de 9,7 a 20,4 folhas por planta, indicando que esta característica pode ser influenciada pelo local de cultivo, além do componente genético.

Quanto ao número de folhas não houve diferenças significativas entre os ambientes. Bezerra Neto *et al.* (2005), no estudo da produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas, em Mossoró, RN, observaram que a tela de sombreamento proporcionou a menor média quando comparada ao campo aberto.

Durante o período do experimento as temperaturas máximas, médias e mínimas do ar registradas para região de Cáceres, MT (Figura 1) (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2009) foram consideradas impróprias para o cultivo da alface, já que, tradicionalmente, esta hortaliça é adaptada a temperaturas amenas, tolerando temperaturas máximas de 30 °C e mínimas de 6 °C (DUARTE; SILVA; RIBEIRO, 1992) sendo que a variação ótima de temperatura é de 4 a 27 °C (PUIATTI; FINGER, 2005), e quando são submetidas a temperaturas muito

**Figura 1** - Temperatura máxima (°C), média (°C) e mínima (°C) do ar, no período de 05/04/2011 a 25/05/2011. Dados adaptados do INMET (2011) para Cáceres, MT, 2011



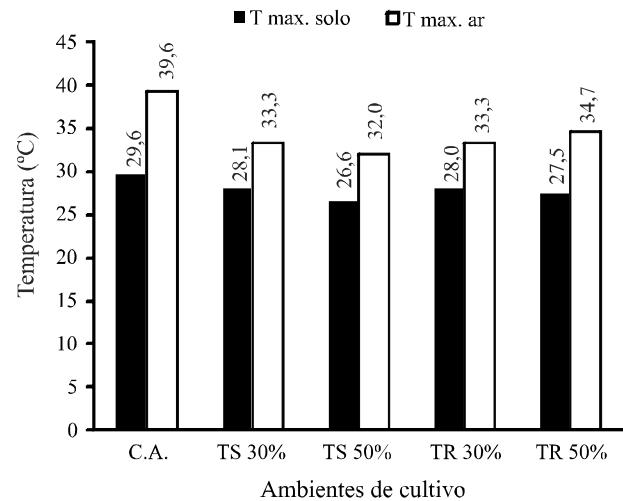
elevadas, seu desenvolvimento é afetado, impedindo-a de expressar todo o seu potencial e comprometendo a produção (SILVA *et al.*, 2000).

Nas condições ambientais no período em que se desenvolveu o experimento verificou-se médias de temperatura máxima 32,0 a 39,3 °C para o ar e 26,6 a 29,6 °C para o solo nos ambientes (Figura 2). Em condições semelhantes Santos *et al.* (2009) obtiveram médias de produção para alface crespa variando entre 52,5 a 111,5 g planta<sup>-1</sup> em Cáceres, MT, sob temperatura máxima de 35,3 °C. Seabra Júnior *et al.* (2009), avaliando o cultivo de alface entre novembro a dezembro, nessa mesma localidade, com temperaturas médias variando em 28,9 a 37,9 °C, obtiveram produção de alface crespa de 76, 2 a 177,5 g planta<sup>-1</sup>.

Foi verificada redução de 18% na temperatura do ambiente com tela de sombreamento 50% quando comparado com o campo aberto (Figura 2). Este resultado está em conformidade com Aburre *et al.* (2003) que descreveram a possibilidade de redução de 10 a 20% da temperatura do ar nos ambientes sob telados.

No solo, as médias de temperatura máxima se comportaram como as observadas no ar, ou seja, o campo aberto apresentou as temperaturas mais elevadas, e a tela de sombreamento 50% (26,6 °C) a menor, com diferença de 10% entre eles. Assim, pode-se dizer que os ambientes sombreados apresentaram eficiência na redução da temperatura máxima quando comparados com o campo aberto, porém não refletiu em produtividade para alface lisa.

**Figura 2** - Médias das temperaturas máximas do solo (T max. solo) e do ar (T max. ar) dos tratamentos Campo Aberto (C.A.), Tela de Sombreamento 30% (TS 30%) e 50% (TS 50%), Tela Termorefletora 30% (TR 30%) e 50% (TR 50%), aferidas entre 5 de abril e 25 de maio de 2011, em Cáceres, Mato Grosso, 2011



Segundo Luz *et al.* (2009), o comprimento do caule, pode ser considerado um parâmetro para a resistência ao pendoamento. Desta forma observou-se diferenças significativas entre as cultivares, que variou de 15,34 a 21,39 cm para esta característica (Tabela 3). A cultivar Elisa apresentou a menor média, diferindo das cultivares Elizabeth e Regiane, porém esta não apresentou diferença significativa da Regina.

**Tabela 3** - Avaliação do comprimento de caule (CC) e pendoamento nas cultivares de alface lisa sob diferentes ambientes [campo aberto (C.A.), telas de sombreamento 30 e 50% (TS 30% e TS 50%) e telas termorefletoras (TR 30% e TR 50%)], em Cáceres, Mato Grosso, 2011

		CC (cm planta <sup>-1</sup> )	Pendoamento (número de dias)
Cultivares	Regina	17,99 bc	82,49 a
	Elizabeth	18,62 ab	80,77 a
	Elisa	15,34 c	79,60 a
	Regiane	21,39 a	81,20 a
Ambientes	C.A.	14,75 b	77,57 b
	TS 30%	19,50 a	81,56 ab
	TS 50%	21,21 a	84,36 a
	TR 30%	15,57 b	78,16 b
	TR 50%	20,64 a	83,43 a
CV%		20,52	5,52

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

Apesar de apresentar o menor comprimento do caule, a cv. Elisa também apresentou as menores médias para todas as características avaliadas. Assim, o valor obtido no comprimento de caule desta cultivar pode estar relacionado ao tamanho da planta, visto que para o pendoamento não houveram diferenças significativas entre as cultivares.

Tosta *et al.* (2009), avaliando quatro cultivares de alface de grupos diferentes, obtiveram média de comprimento de caule de 6,56 a 10,71 cm planta<sup>-1</sup>, resultados inferiores aos obtidos neste trabalho, como também inferiores a Santos *et al.* (2009) que, avaliando cinco cultivares de alface crespa, obtiveram médias que variaram entre 6,8 a 26,7 cm planta<sup>-1</sup>.

Ao observar os resultados obtidos para o comprimento de caule e parâmetros de produção (produtividade, produção e diâmetro de planta) entre as cultivares, verificou-se que a cultivar Elisa apresentou os menores valores para ambas as características.

Com relação aos ambientes, os maiores comprimentos de caule foram observados nas telas de sombreamento 30 e 50% e termo-refletora 50% e as menores médias no campo aberto e tela termorefletora 30% (Tabela 3), resultados similares aos apresentados por Luz *et al.* (2009), que obtiveram na colheita maiores comprimentos de caule nos ambientes com tela de sombreamento 30% e termorefletora 40% e os menores no campo aberto.

Para a característica pendoamento não houve diferenças significativas entre as cultivares estudadas. Em alface o pendoamento precoce está relacionado à antecipação do ciclo reprodutivo associado a dias longos e altas temperaturas (SILVA; LEAL; MALUF, 1999), e, nas regiões tropicais onde está Cáceres, MT, a temperatura alta é o fator de maior relevância devido a sua predominância durante o ano, desempenhando maior influência no pendoamento. Isto pode ser observado neste trabalho, pois o campo aberto e o ambiente sob tela termorefletora 30% foram os que proporcionaram as menores médias de dias para pendoar, com valores de 77,57 e 78,16 dias, respectivamente, antecipando o ciclo reprodutivo quando comparados a outros ambientes estudados, apresentando diferenças significativas entre eles.

Os ambientes, tela de sombreamento e termorefletora 50%, apesar de possuírem as maiores médias do comprimento de caule, foram os que apresentaram as maiores médias de dias para pendoamento, correspondendo a 83,43 e 84,36 dias (Tabela 3), mostrando que a correlação entre a característica de comprimento de caule e a resistência ao pendoamento deve ser estudada. Possivelmente, o maior comprimento de caule está relacionado ao

estiolamento das plantas devido à baixa intensidade luminosa, como citado por Puiatti e Finger (2005).

Luz *et al.* (2009) também constataram que o ambiente com tela termo-refletora 50% aumentou a resistência ao pendoamento de alface tipo crespa, ou seja, estas demoraram mais para pendoar.

De modo geral, as cultivares de alface lisa que apresentaram melhor produção foram Regiane e Regina, que não diferenciaram significativamente entre si nas características avaliadas, exceto para o número de folhas, em que Regiane apresentou maior média, e quanto ao comprimento de caule, quando esta apresentou menor valor.

Os ambientes não proporcionaram diferenças significativas para as características produção, produtividade e número de folhas (Tabela 1), porém as alfaces cultivadas sob tela de sombreamento e termorefletora 50% demoraram mais para pendoar.

## CONCLUSÕES

- As cultivares de alface lisa de maior produção foram: Regiane, que obteve maior número de folhas e Regina com menor comprimento de caule;
- Os ambientes de cultivo que aumentaram a resistência ao pendoamento da alface foram as tela de sombreamento e termorefletora 50%.

## REFERÊNCIAS

- ABURRE, M. E. O. *et al.* Produtividade de duas cultivares de alface sob malhas termo - refletoras e difusa no cultivo de verão. In: CONGRESSO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SOB, 2003. 1 CD-ROM.
- BARBOZA, F. D. R. *et al.* Desempenho de cultivares de alface lisa sob sistema orgânico nas condições de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2., 2007, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: ABA, 2007. p. 922- 925.
- BEZERRA NETO, F. *et al.* Produtividade de alface em função de condições de sombreamento, temperatura e luminosidade elevadas. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira (artigo de capa). *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 1, p. 398-400, 2005.
- DUARTE, R. L. R.; SILVA, P. H. S.; RIBEIRO, V. Q. Avaliação de cultivares de alface nos períodos chuvosos e secos em Terezina-PI. *Horticultura Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 106-108, 1992.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 2008. 412 p.
- GISLEROD, H. R.; MORTENSEN, L. M. Air humidity and nutrient concentration affect nutrient uptake and growth of some greenhouse plants. **Acta Horticulturae**, n. 294, p. 141-46, 1991.
- HEREDIA ZÁRATE, N. A. *et al.* Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 646-653, 2010.
- HERMES, C. C. *et al.* Emissão de folhas de alface em função de soma térmica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 2, p. 269-275, 2001.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. . **Dados de temperatura máximas, médias e mínimas/estação meteorológica de Cáceres-MT**. 2011. Disponível em:<<http://www.inmet.gov.br/temperatura/caceres.html>>. Acesso em: 15 ago.2011.
- LUZ, A. O. *et al.* Resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo. **Agrarian**, v. 2, n. 6, p. 71-82, 2009.
- MAGGI, M. F. *et al.* Produção de variedades de alface sob diferentes potenciais de água no solo em ambiente protegido. **Irriga**, v. 11, n. 3, p. 415-427, 2006.
- NEGREIROS, M. Z. *et al.* Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 162-166, 2002.
- OLIVEIRA, E. Q. de *et al.* Comportamento de dois grupos de cultivares de alface no segundo cultivo em sistema solteiro e consorciado com dois tipos de cenoura em faixa. In: CONGRESSO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOB, 2003. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA, E. Q. *et al.* Cultivares de alface em segundo cultivo em sistemas solteiro e consorciado com duas cultivares de cenoura. **Caatinga**, v. 18, n. 3 p. 159-163, 2005.
- 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.
- QUEIROGA, R. C. F. *et al.* Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 192-196, 2001.
- RADIN, B. *et al.* Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 178-181, 2004.
- RIBEIRO, M. C. C. *et al.* Influência do sombrite no desenvolvimento da alface em cultivo hidropônico. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p. 69-72, 2007.
- SANTOS, C. L. *et al.* Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres - MT. **Agrarian**, v. 2, n. 3, p. 87-98, 2009.
- SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, 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 JUNIOR, S. *et al.* Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob diferentes telas de sombreamento no período de inverno. In: CONGRESSO DE OLERICULTURA, 50., 2010, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: ABH, 2010. 1 CD-ROM.
- SEABRA JUNIOR, S. *et al.* Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas. In: CONGRESSO DE OLERICULTURA, 49., 2009, Maringá. **Resumos...** Maringá: ABH, 2009. 1 CD-ROM.
- SILVA, A.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo da erosão marginal do Rio Paraguai: bairro São Miguel em Cáceres/MT-Brasil. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 2, n. 3, p. 19-27, 2008.
- SILVA, E. C.; LEAL, N. R.; MALUF, W. R. Avaliação de cultivares de alface sob altas temperaturas em cultivo protegido em três épocas de plantio na região Norte Fluminense. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 2, p. 491-499, 1999.
- SILVA, S. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.
- SILVA, V. F. *et al.* Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 183-187, 2000.
- TOSTA, M. da S. *et al.* Avaliação de quatro cultivares de alface para cultivo de outono em Cassilândia-MS. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 5, p. 30-35, 2009.
- 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: IAC, 1996. p. 157-186. (Boletim técnico, n. 100).