

Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem *mulching* em período chuvoso da Amazônia¹

Performance of lettuce cultivars grown with and without mulching during the rainy season in the Amazon

Ariel Dotto Blind^{2*}, Danilo Fernandes Silva Filho³

Resumo: Na Amazônia, a exploração comercial de hortaliças se dá empregando variedades e/ou cultivares previamente avaliadas, tendo-se como critério prioritário, os rendimentos médios mais elevados nos ensaios de competição e adaptabilidade. As condições agroclimáticas aliadas a práticas fitotécnicas podem interferir diretamente nos níveis de produtividade e qualidade da alface. Neste sentido, objetivou-se com este ensaio avaliar a produtividade, sanidade foliar e estabilidade morfológica de cultivares de alface americana, cultivadas em condições de campo no período chuvoso entre os meses de abril a junho de 2011, em canteiros convencionais na região de Presidente Figueiredo no Estado do Amazonas. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial, provenientes da combinação de 20 cultivares de alface americana e duas condições de cultivo (com e sem *mulching* sobre os canteiros), com quatro repetições. Todas as cultivares apresentaram melhor desempenho, sobre as características agronômicas e sanidade de folhas exteriores, exceto para comprimento do caule, quando cultivadas em canteiro com *mulching*, evidenciando que esta prática contribuiu para melhorar as características de produtividade e qualidade das plantas. Dentre as cultivares estudadas na presença ou ausência de *mulching*, Gloriosa, Havassu, Healthmaster, Kaiser, Lucy Brown e Tainá apresentaram melhor comportamento sobre as características desejáveis para fins de comercialização e podem ser recomendadas para o cultivo em condições agroclimáticas similares ao presente estudo.

Palavras-chave: Fitossanidade. *Lactuca sativa* L. Plasticidade morfológica. Sistema de cultivo.

Abstract: In the Amazon, the commercial exploitation of vegetables takes place using previously assessed varieties and/or cultivars, having as the main criterion the highest average yield in tests of competition and adaptability. Agroclimatic conditions, allied to phytotechnical practices, can directly interfere with quality and levels of productivity in the lettuce. The aim of this test therefore, was to evaluate the productivity, the health of the leaves and the morphological stability of lettuce cultivars grown under field conditions in conventional beds, during the rainy season between the months of April to June of 2011, in the region of Presidente Figueiredo in the State of Amazonas, Brazil (AM). The experimental design was of randomised blocks in a factorial scheme, resulting from the combination of 20 lettuce cultivars and two systems of cultivation (in beds with and without *mulching*), with four replications. All the cultivars performed better as regards the health of the outer leaves and agronomic characteristics, except for stem length, when grown on beds with *mulching*, demonstrating that this practice helped to improve characteristics of productivity and quality in the plants. Among the cultivars being studied with or without *mulching*, Gloriosa, Havassu, Healthmaster, Kaiser, Lucy Brown and Taina displayed better behaviour for the characteristics desired for marketing purposes, and can be recommended for cultivating in similar agroclimatic conditions to those of this study.

Key words: Phytosanitary status. *Lactuca sativa* L. Morphological plasticity. Cultivation system.

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 19/06/2014 e aprovado em 23/03/2015.

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada ao PPG/ATU – INPA, 2012.

²Doutorando em Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil. ariel.blind@inpa.gov.br

³Doutor, Professor, Programa de Pós Graduação em Agricultura no Tropicó Úmido, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, danilo@inpa.gov.br

INTRODUÇÃO

No Brasil a alface tipo americana (*Lactuca sativa* L.), vem destacando-se dentre as variedades plantadas e consumidas por ser crocante, ter excelente palatabilidade, oferecer maior vida pós-colheita e resistência ao transporte a longas distâncias, sendo a mais consumida em restaurantes e *fast-foods* (YURI *et al.*, 2004; SALA; COSTA, 2008). No Amazonas, a sua produção parece promissora frente aos mercados consumidores, principalmente o da capital Manaus, pela grande aceitação da população. Apesar de a região ser incipiente no cultivo, estima-se que 90% do que é consumido deste tipo de alface provêm de outros estados brasileiros, como Goiás e São Paulo, via aérea, o que torna o vegetal encarecido e restrito.

Por ser espécie originária de regiões de clima temperado, a alface é influenciada por temperaturas elevadas, produzindo melhor nas épocas mais frias (SANDERS, 1999; BEZERRA NETO *et al.*, 2005). Temperaturas acima de 20 °C estimulam o seu pendoamento, que é acelerado à medida que esse fator climático aumenta, o que se torna mais crítico associado a dias longos (SANTI *et al.*, 2010), resultando em colheita antecipada e plantas de baixa qualidade (ARAUJO *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2008). Na alface americana, o desenvolvimento ideal se dá em temperaturas na faixa de 15,5 a 28,3 °C (SANDERS, 1999; ARAÚJO *et al.*, 2010). Nesse tipo de alface, temperaturas muito elevadas podem levar a distúrbios fisiológicos (FRANTZ *et al.*, 2004; DE SOUZA *et al.*, 2013).

Há escassez de cultivares melhoradas e indicadas para ambientes com temperatura e precipitação pluviométrica elevada, entretanto existe variabilidade genética e variação do comportamento entre cultivares de alface existentes (SANTOS *et al.*, 2009), o que sugere que dentre materiais genéticos a existência de algum (ns) em tolerar condições agroclimáticas desfavoráveis (COCK *et al.*, 2002; DE SOUZA *et al.*, 2013).

Ensaio de competição e recomendação de cultivares de hortaliças para a região amazônica são escassos, não obstante há pouco esforço em lançamentos de cultivares pelas produtoras de sementes. Apesar das condições climáticas não serem as ideais para determinados tipos de olerícolas, constata-se produtividade significativa, concentrada praticamente em Manaus e municípios vizinhos (REIS; MADEIRA, 2009), em áreas caracterizadas pelo baixo nível de técnicas no manejo cultural (GAMA *et al.*, 2008).

A necessidade de produzir hortaliças de qualidade durante todo o ano tem sido um desafio para os agricultores da região Amazônica, a exemplo do período chuvoso, onde índices de temperatura do ar, podem alcançar até 37 °C em dias mais quentes, umidade do ar superior a 75% e precipitação pluviométrica mensal de até 385 mm (INMET, 2011), proporcionando lixiviação e volatilização

dos fertilizantes, além de favorecer a proliferação de fitopatógenos, podendo reduzir significativamente a produção e qualidade das hortaliças.

O *mulching* inorgânico ‘filme plástico’ é uma alternativa tecnológica disponível, que pode contribuir para melhorar a rentabilidade e qualidade do vegetal. Experimentos evidenciam que a adoção dessa prática influencia positivamente a diminuição da perda de água por evaporação, mantendo a umidade do solo, a diminuição da compactação, a redução de perdas de nutrientes por lixiviação e volatilização, a inibição do estabelecimento de plantas daninhas, melhorando a qualidade das folhas e dos frutos porque eles não entram em contato com o solo, e diminui a incidência de pragas e doenças (VERDIAL *et al.*, 2001; CASTOLDI *et al.*, 2006). Na região, esta técnica de cobertura de solo não é praticada, sendo os sistemas produtivos de hortaliças mais difundidos, o cultivo protegido e a céu aberto, no entanto, passíveis de aprimoramento tecnológico para aumentar a qualidade produtiva.

Neste sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho produtivo de cultivares de alface americana cultivadas com e sem *mulching*, no período chuvoso da Amazônia central.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no sítio Nascente Azul, situado no ramal Boa Esperança, entre 1° 56' 30" S - 1° 56' 00" S e 60° 02' 15" W - 60° 01' 45" W, no km 120 da BR 174, município de Presidente Figueiredo – AM, em período de estação chuvosa, nos meses de abril, maio e junho de 2011. A precipitação pluviométrica média mensal acumulada nesse trimestre foi de 275 mm, umidade relativa de 79% e temperatura média do ar de 26 °C ± 1 °C variando entre 21,5 e 35,6°C para mínima e máxima, respectivamente. A condição climática situada na Amazônia central é tipo “equatorial quente e úmido” na classificação Köppen (ALVARES, 2013). A área experimental situou-se em topografia plana e solo da classe Latossolo Amarelo distrófico, de textura argilosa. O solo amostrado da área experimental apresentou as seguintes características químicas: pH (H₂O) 6,10; matéria orgânica 47,09 g kg⁻¹; P disponível - 177 mg dm⁻³; K disponível - 82 mg dm⁻³; Ca⁺⁺ - disponível - 6,52 cmol_c dm⁻³; Mg⁺⁺ disponível - 1,76 cmol_c dm⁻³; H + Al disponível - 1,81 cmol_c dm⁻³; CTC total - 10,3 cmol_c dm⁻³ e V - 72,4 %.

As cultivares de alface americana avaliadas foram Aroeira, Bálsamo, Healthmaster, Havassu, Irene, Ironwood, Delícia, Hanson, Grandes Lagos 656, Julia, Lucy Brown, Raider Plus, Maurem, Rafaela, Tainá, Grandes Lagos, Kaiser, Graciosa, Gloriosa e Teresa. Todas foram semeadas, no dia 08/04/2011, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células preenchidas com substrato Topstrato

Hortalças HP® e mantidas em ambiente protegido (viveiro), até o estágio em que as plântulas apresentavam três folhas definitivas, fase de transplante.

O transplante foi efetivado no dia 27/04/11, em quatro canteiros com 1,20 m de largura por 0,15 m de altura e 60 m de comprimento. As parcelas foram compostas por 15 plantas, dispostas em três fileiras em espaçamento 0,30 m x 0,30 m, método quincôncio, totalizando uma área de 288 m² para os quatro canteiros. Estes foram divididos em 30 m de comprimento para aplicação de *mulching* – filme plástico, dupla face prata/preto - perfurados no espaçamento em que as plantas foram cultivadas, com o lado preto voltado para o solo, preso por uma camada de terra nas laterais. A outra metade de cada canteiro ficou descoberta (canteiro convencional).

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial (2 x 20), com quatro repetições. Os fatores foram representados pelos dois preparos de canteiro, com e sem *mulching* e 20 cultivares de alface americana.

Para adubação de base utilizou-se 22,5 g m⁻² de ureia, 28 g m⁻² de cloreto de potássio, 24 g m⁻² de superfosfato triplo, 12 g m⁻² FTE BR 12 e 2,5 kg m⁻² de composto orgânico à base de serragem, conforme Filgueira (2008). Para adubação de cobertura foram aplicados via fertirrigação

ureia e cloreto de potássio a 0,1% aos 15 e 35 dias após o transplante, juntamente com cálcio 0,1% e única aplicação de boro 0,01% via foliar (FILGUEIRA, 2008).

O fornecimento de água foi realizado por meio de sistema de irrigação com fita gotejante de 150 micras, com gotejadores a cada 20 cm e distribuída entre as linhas de plantas nos canteiros, utilizando água de poço artesiano, fornecendo por planta, aproximadamente, 1,5 L por dia. No canteiro com *mulching*, as fitas gotejantes permaneceram abaixo do filme plástico. O manejo da irrigação e demais tratos culturais foram realizados sempre que necessário por critérios visuais nas horas mais frescas do dia, durante todo o ciclo (FILGUEIRA, 2008).

Um dia antes da colheita, aos 64 dias após a semeadura, procedeu-se a análise da variabilidade morfológica para formação de cabeças, considerando todas as plantas de cada cultivar estudada, independente dos preparos dos canteiros, expresso em percentagem, por meio dos seguintes critérios visuais: Cabeça Formada (CF) – folhas imbricadas sobrepostas, de forma regular apresentando cabeça característica (Figura 1A); Cabeça Mal Formada (CMF) – folhas imbricadas irregulares (Figura 1B) e Sem Formação de Cabeça (SFC) – formação de folhas onduladas em forma de roseta (Figura 1C).



Figura 1 - Formação de cabeças em alface americana: cabeça formada (A), cabeça mal formada (B) e sem formação de cabeça (C). INPA, Manaus, Amazonas. 2011. Fonte: Blind, A.D.

Figure 1 - Head formation in the lettuce: formed head (A), malformed head (B) and unformed head (C). INPA, Manaus, AM. 2011. Source: Blind, A.D.

A colheita foi realizada após 65 dias da semeadura, considerando o ciclo cultural médio das 20 cultivares. Para avaliação, foram consideradas úteis apenas cinco plantas centrais de cada parcela, avaliando-se sanidade das plantas (SP) após a colheita, ajuizada por meio de uma escala visual diagramática de qualidade proposta pelo programa HortiBrasil (2011) modificada. A escala dos valores das notas atribuídas à sanidade das plantas variou de 1 a 5 da seguinte maneira: Nota 1 – plantas apresentando folhas externas com sintomas de doenças, presença de resíduos de quaisquer materiais, muito

lesionadas com bordas sintomáticas; Nota 2 – plantas com folhas externas com sintomas de doenças, extremidades cloróticas e presença de quaisquer resíduos (Figura 2A); Nota 3 – plantas com folhas externas levemente lesionadas com poucos sintomas de doenças e isentas da presença de quaisquer resíduos (Figura 2B); Nota 4 – plantas com folhas externas levemente lesionada (Figura 2C) e Nota 5 - plantas com folhas externas limpas sem sinais de doenças e/ou resíduos.

Na avaliação das características relacionadas ao crescimento e à produtividade foram utilizadas plantas

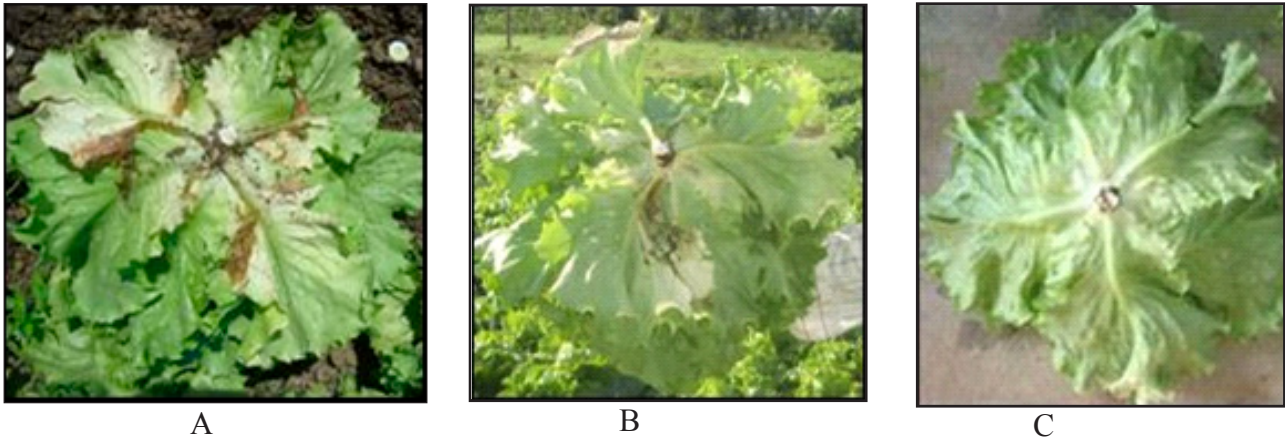


Figura 2 - Aspectos sanitários avaliados em plantas de alface americana. INPA, Manaus, Amazonas. 2011. Fonte: Blind, A.D.

Figure 2 - Health aspects evaluated in lettuce plants. INPA, Manaus, AM. 2011. Source: Blind, A.D.

isentas de raízes, folhas senescentes ou atacadas por moléstias, com os seguintes critérios: matéria fresca comercial (MFC) em g por planta, com balança de precisão digital; diâmetro da cabeça comercial (DDC) em cm por planta, mensurado na parte intermediária das plantas onde as folhas estão acomodadas; número de folhas (NF) em unidade por planta, número de folhas sadias maiores que 5 cm de comprimento por planta e comprimento do caule (CC) em cm por planta, mensurado do nível do colo até extremidade da gema.

Os dados referentes à formação de cabeças foram analisados por inspeção morfológica e expressos em porcentagem. Os resultados referentes à sanidade das plantas foram transformados para $\log(x)$, e demais variáveis avaliadas foram submetidas a análises de variância, e quando significativas aplicou-se o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, para comparação das médias dos tratamentos utilizando o programa computacional GENES, versão 2011 9.0 (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições agroclimáticas em que o experimento se desenvolveu foi observada alta plasticidade morfológica entre e dentro das cultivares estudadas, independentemente dos preparos dos canteiros. A porcentagem de plantas sem formação de cabeça variou de 15 a 100% do total de 120 plantas de cada cultivar estudada (Tabela 1).

A não formação de cabeças aconteceu em 100% das plantas na cultivar Hanson, enquanto as cultivares Delícia, Gloriosa, Havassu, Healthmaster, Ironwood, Kaiser e Lucy Brown alcançaram boa estabilidade, oscilando entre 81 e 85% na formação de cabeças, o que é desejável do ponto de vista agrônomo. A má formação de cabeças foi mais frequente nas cultivares Grandes Lagos e Grandes Lagos

Tabela 1 - Variação morfológica em cultivares de alface americana cultivadas a campo na estação chuvosa: cabeça formada CF, cabeça mal formada CMF e sem formação de cabeça SFC ⁽¹⁾. INPA, Manaus, Amazonas. 2011

Table 1 - Morphological variation in lettuce cultivars grown in the field during the rainy season: formed head CF, malformed head CMF and unformed head SFC ⁽¹⁾. INPA, Manaus, AM. 2011

Cultivar	Variação morfológica (%)		
	CF	CMF	SFC
Delícia	81	0	19
Tainá	60	0	40
Maurem	45	0	55
Havassu	83	16	1
Healthmaster	85	15	0
Raider Plus	64	7	29
Bálsamo	73	19	8
Irene	61	0	39
Gloriosa	83	0	17
Lucy Brown	85	0	15
Julia	38	0	62
Graciosa	60	16	24
Teresa	54	9	37
Aroeira	49	0	51
Kaiser	84	16	0
Grandes Lagos 656	26	39	35
Rafaela	30	27	43
Grandes Lagos	29	38	33
Ironwood	81	15	4
Hanson	0	0	100

⁽¹⁾ porcentagem do total de plantas para cada cultivar.

⁽¹⁾ percentage of total plants for each cultivar.

656, com 38 e 39%, respectivamente. Os resultados observados para estas cultivares e a cultivar Hanson podem ser relacionados com época do cultivo que se deu em período chuvoso.

Para Frantz *et al.* (2004), Hotta (2008) e De Souza *et al.* (2013), no cultivo de alface americana é de se esperar comportamento morfológico variável quando submetida a diferentes condições edafoclimáticas. Isso porque fenômenos que ocorrem durante a fase de formação de cabeças podem envolver respostas do metabolismo das plantas relacionadas a temperaturas, fotoperíodo, umidade, nutrição, intensidade de luz e outros fatores que podem

Tabela 2 - Médias da sanidade das plantas (SP) de 20 cultivares de alface americana cultivadas em canteiro sem e com *mulching* plástico. INPA, Manaus, Amazonas, 2011

Table 2 - Mean values for plant health (SP) in twenty lettuce cultivars grown in beds, with and without plastic mulching. INPA, Manaus, AM. 2011

Cultivar	SP (1-5)*	
	Sem Mulching	Sem Mulching
Delícia	3,1 bB	3,25 bA
Tainá	3,05 bB	3,25 bA
Maurem	3,1 bA	3,2 bA
Havassu	3,1 bB	3,35 aA
Healthmaster	3,1 bB	3,25 bA
Raider Plus	3,1 bA	3,1 cA
Bálsamo	3,05 bB	3,25 bA
Irene	3,1 bB	3,35 aA
Gloriosa	3,1 bB	3,25 bA
Lucy Brown	3,25 aB	3,55 aA
Julia	3,15 bA	3,25 bA
Graciosa	2,95 cB	3,15 cA
Teresa	2,95 cB	3,1 cA
Aroeira	3,4 aB	3,5 aA
Kaiser	2,95 cB	3,3 aA
Grandes Lagos 656	2,85 dB	3,15 cA
Rafaela	2,9 cA	3,05 cA
Grandes Lagos	2,75 dB	3,0 cA
Ironwood	2,9 dB	3,55 aA
Hanson	2,3 eB	2,8 dA
Média	3,01 B	3,24 A
CV (%)	6,13	5,26

*Escala visual de notas, variando de 1 a 5. ⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

* Visual grading scale, ranging from 1 to 5. ⁽¹⁾Mean values followed by the same lowercase letter in a column, and uppercase letter in a row, do not differ by Scott-Knott test at 5% probability.

atuar individualmente ou em conjunto, conforme reporta Araújo *et al.* (2010), ao estudar o efeito de ambientes favoráveis ao desenvolvimento da cultura de alface americana. Fabri *et al.* (2006) estudando o efeito de não formação de cabeças em alface americana cultivar Lucy Brown em Adamantina – SP, na estação de verão com temperaturas máximas de 33,2 °C e mínimas de 20,8 °C, constataram não formação de cabeça em 25% da plantação, sendo a temperatura o fator ambiental determinante para o problema.

Em relação à sanidade das plantas, a interação significativa observada entre os canteiros e entre cultivares permite inferir que o canteiro com *mulching* propiciou melhor sanidade das folhas exteriores nas plantas, não diferindo estatisticamente entre as cultivares Havassu, Irene, Aroeira, Kaiser e Ironwood, respectivamente (Tabela 2).

Os melhores resultados observados para sanidade nas plantas cultivadas com *mulching* podem estar relacionados à barreira física entre a planta e o solo, refletindo desta forma na qualidade do vegetal. De acordo com Andrade Junior *et al.* (2005) e Castoldi *et al.* (2006) a adoção de *mulching*, para o cultivo da alface em condições agroclimáticas desfavoráveis, deve-se à menor incidência de microrganismos e proteção contra possíveis detritos que possam aderir às folhas. Em canteiro sem *mulching* as cultivares Lucy Brown e Aroeira apresentaram semelhanças de sanidade com notas médias 3,25 e 3,4.

Com exceção do comprimento do caule (CC) que foi afetado apenas pelas cultivares, foram observadas interações significativas entre os fatores em estudo para as variáveis massa fresca comercial (MFC), diâmetro da cabeça comercial (DCC) e número de folhas (NF) (Tabela 3).

Em canteiros sem *mulching*, a matéria fresca comercial (MFC) variou entre as cultivares avaliadas de 143 a 379 g (Tabela 3), e com *mulching* a MFC variou de 148 a 413 g. As cultivares Tainá, Irene, Teresa e Hanson apresentaram rendimento semelhante, em canteiro sem e com *mulching*. Independentemente da aplicação do *mulching* no canteiro, as cultivares Gloriosa, Havassu, Healthmaster, Kaiser, Tainá e Lucy Brown foram superiores no rendimento MFC. Entretanto, em canteiro sem *mulching* nenhuma cultivar atingiu valor superior a 380 g, enquanto nos canteiros com *mulching* obteve-se média de MFC de até 413 g. Valor superior de MFC de 559,3 g foi encontrado por Yuri *et al.* (2005) na cultivar Lucy Brown, quando cultivada no interior de túnel alto com *mulching* preto, no período de setembro a novembro, nas condições agroclimáticas de Santo Antônio do Amparo – MG. Entretanto Mota *et al.* (2002), durante o verão em Santana da Vargem – MG, cultivando no interior de túnel alto com *mulching*, obtiveram rendimento de 266,6 g, resultado inferior ao obtido pelo presente estudo para cultivar Lucy Brown.

Tabela 3 - Médias de massa fresca comercial (MFC), diâmetro da cabeça comercial (DCC), número de folhas (NF) e comprimento do caule (CC) de 20 cultivares de alface americana cultivadas em canteiros sem *mulching* (S.Mul) e com *mulching* (C. Mul). INPA, Manaus, Amazonas. 2011

Table 3 - Mean values for marketable fresh matter (MFC), marketable head diameter (DCC) number of leaves (NF) and stem length (CC) in twenty lettuce cultivars grown in conventional beds with *mulching* (C. Mul) and without *mulching* (S. Mul). INPA, Manaus, AM. 2011

Cultivar	MFC (g)		DCC (cm)		NF (un)		CC (cm)		Média
	S.Mul	C.Mul	S.Mul	C.Mul	S.Mul	C.Mul	S.Mul	C.Mul	
Delícia	0,333 bB	0,355 bA	15,8 bA	15,9 bA	24,0 cA	24,7 cA	8,7	8,8	8,7 e
Tainá	0,370 aA	0,383 aA	16,7 aA	17,5 aA	25,7 bA	26,2 bA	7,6	7,3	7,4 f
Maurem	0,301cB	0,353 bA	16,0 bB	17,3 aA	24,7 cB	28,0 bA	10,3	9,7	10,0 d
Havassu	0,379 aB	0,413 aA	15,6 bA	15,7 bA	23,3 cA	23,8 cA	6,7	7,0	6,8 f
Healthmaster	0,374 aB	0,398 aA	17,0 aA	17,3 aA	24,8 cA	26,0 bA	9,4	9,6	9,5 d
Raider Plus	0,233 eB	0,278 dA	14,3 cA	14,7 cA	24,0 cA	23,8 cA	10,2	10,5	10,3 d
Balsamo	0,312 cB	0,360 bA	15,3 bA	15,8 bA	23,0 cA	23,5 cA	7,5	7,8	7,6 f
Irene	0,350 bA	0,356 bA	17,2 aA	16,3 bA	27,8 aA	27,2 bA	10,3	9,9	10,1 d
Gloriosa	0,358 aB	0,395 aA	16,2 bA	16,8 aA	25,2 bA	26,0 bA	8,4	8,8	8,6 e
Lucy Brown	0,327 bB	0,385 aA	17,0 aA	16,9 aA	26,8 aA	26,2 bA	7,4	7,8	7,6 f
Julia	0,305 cB	0,321 cA	17,1 aA	17,1 aA	27,0 aA	26,5 bA	10,0	9,5	9,7 d
Graciosa	0,261 eA	0,284 dA	15,4 bB	17,0 aA	23,5 cA	23,5 cA	11,9	11,8	11,8 c
Teresa	0,170 fA	0,176 fA	12,4 dB	15,0 cA	22,8 cA	22,5 dA	11,4	11,3	11,3 c
Aroeira	0,292 dB	0,330 cA	16,2 bA	12,3 dB	27,8 aB	30,5 aA	13,7	14,1	13,9 a
Kaiser	0,355 aB	0,402 aA	14,5 cB	15,9 bA	24,0 cB	26,2 bA	8,7	9,1	8,9 e
Grandes Lagos 656	0,245 eB	0,308 cA	14,1 cB	15,3 bA	23,5 cA	24,5 cA	12,4	12,6	12,5 b
Rafaela	0,186 fA	0,215 eA	12,8 dB	15,3 cA	23,7 cA	23,5 cA	10,6	10,8	10,5 d
Grandes Lagos	0,278 dA	0,303 cA	15,2 bA	12,4 dB	23,3 cA	24,5 cA	11,7	12,2	11,9 c
Ironwood	0,335 bB	0,372 bA	14,8 cB	15,4 bA	22,0 dA	23,3 cA	7,6	8,1	7,9 f
Hanson	0,143 gA	0,148 gA	12,1 eA	12,0 eA	20,7 eA	20,8 eA	14,1	13,9	14,0 a
¹ Média	0,295 B	0,326 A	15,3 B	15,6 A	23,3 B	24,1 A	9,9 A	9,9 A	-
CV (%)	5,62	4,14	4,72	3,83	3,76	3,98	7,31	6,32	-

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

⁽¹⁾Mean values followed by the same lowercase letter in a column, and uppercase letter in a row, do not differ by Scott-Knott test at 5% probability.

Santana *et al.* (2009) na região do sub-médio São Francisco – BA, em condições semelhantes de cultivo sob canteiro convencional, obtiveram rendimento de 304 e 351 g para as cultivares Grandes Lagos e Rafaela, valores superiores aos do presente estudo em condição climática favorável para alface americana, conforme apontado por Araújo *et al.* (2010).

O diâmetro da cabeça comercial (DCC) variou de 12,1 a 17,2 cm entre as cultivares no canteiro sem *mulching*, sendo a cultivar Irene com maior DCC, não diferindo das cultivares Julia, Lucy Brown, Healthmaster 17,0 cm e Tainá. Em canteiros com *mulching* o DCC variou de 12 a 17,5 cm, assim, a cultivar Tainá apresentou maior DCC, não diferindo estatisticamente de Maurem, Healthmaster,

Julia, Graciosa, Lucy Brown e Gloriosa. As cultivares Delícia, Tainá, Raider Plus, Havassu, Healthmaster, Balsamo, Lucy Brown, Julia e Hanson não diferiram em DCC, para as condições sem e com *mulching*. Estes resultados foram superiores ao encontrado por Mesquita *et al.* (2006) para as cultivares Tainá com 12,4 cm e Lucy Brown 9,1 cm, em Chã Grande – PE, na estação de verão em sistema de cultivo semelhante. Neste estudo, a formação da cabeça iniciou-se pelo imbricamento das folhas interiores mais novas em processo contínuo, entretanto tal fenômeno não ocorreu para algumas cultivares, determinando cabeças mal formadas e/ou sem formação de cabeças, o que consequentemente resulta em menor diâmetro.

O número médio de folhas (NF) foi superior na presença de *mulching*, com destaque para a cultivar Aroeira, com 30,5 folhas. Entretanto, este valor pode estar relacionado com a altura da planta de 16,1 cm, e comprimento do caule 14,1 cm, sustentando maior número de folhas. Em canteiros sem *mulching*, as cultivares Irene e Aroeira foram superiores, não diferindo para Lucy Brown e Julia. Quantidades inferiores de folhas foram encontradas por Mesquita *et al.* (2006) em Chã Grande – PE, em condições semelhantes de cultivo utilizando canteiro convencional, para as cultivares Lucy Brown, Rafaela e Tainá com número médio de 15,7; 17,2 e 17,8 folhas, respectivamente. Plantas com maiores quantidades de folhas proporcionam maior acúmulo de biomassa, sendo maiores e mais desejáveis no comércio.

Em alface americana, o comprimento do caule é uma característica importante, caule excessivamente comprido apresenta aspecto indesejável na qualidade comercial da planta. Nesta pesquisa, a presença ou ausência de *mulching* não influenciou significativamente no comprimento do caule (CC) nas cultivares (Tabela 3). Os maiores comprimentos de caule foram encontrados nas cultivares Aroeira e Hanson. O comprimento preferencial e aceitável do caule apontado pelo mercado é inferior a 9,0 cm (MOTA *et al.*, 2002; YURI *et al.*, 2005); neste sentido, as cultivares que apresentaram caule igual ou inferior a esse limite foram: Havassu, Tainá, Lucy Brown, Bálsamo e Ironwood. Resultados semelhantes foram encontrados por Mesquita *et al.* (2006) para as cultivares Lucy Brown e Tainá com caule de 8,4 e 7,7 cm, respectivamente, em Chã Grande – PE. Yuri *et al.* (2005) em Santo Antônio do Amparo – MG, obteve para a cultivar Lucy Brown caule com 4,8 cm, cultivada entre fevereiro e maio, quando a temperatura média do ar média foi de 20 °C o que caracteriza um clima mais ameno do que nas condições climáticas deste estudo. A alongação do caule

sinaliza a passagem da fase vegetativa para a reprodutiva, agravando-se à medida que extrapola o ciclo vegetativo. (YURI *et al.*, 2002).

É provável que o aumento do tamanho do caule esteja relacionado a temperaturas elevadas por longos períodos. No entanto, Bezerra Neto *et al.* (2005) consideram que o crescimento do caule depende da interação genótipo x ambiente. Essa situação é comum nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, nas quais as plantas de alface tornam-se suscetíveis ao alongamento precoce do caule e má formação de cabeças (MESQUITA *et al.*, 2006; DE SOUZA *et al.*, 2013).

CONCLUSÕES

A formação de cabeças nas condições agroclimáticas de cultivo oscilou entre 0 e 85 %;

A presença de *mulching* proporcionou às cultivares, melhor sanidade das folhas, rendimento para massa fresca, diâmetro de cabeças comerciais e número de folhas;

Na presença ou ausência de *mulching* as cultivares, Gloriosa, Havassu, Healthmaster, Kaiser, Lucy Brown e Tainá apresentaram melhor comportamento sobre as características desejáveis para fins de comercialização e podem ser recomendadas para o cultivo em condições agroclimáticas similares ao presente estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, pelo apoio institucional, ao Dr. Charles R. Clement pela revisão no Inglês e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, por concessão de auxílio financeiro.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711–728, 2013.

ANDRADE JÚNIOR, V. C.; YURI, J. E.; NUNES, U. R.; PIMENTA, F. L.; MATOS, C. S. M.; FLORIO, F. C. A.; MADEIRA, D. M. Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 899-903, 2005.

ARAÚJO, S. T.; FIDELES FILHO, J.; KUMAR, K. K.; RAO, T. V. R. Crescimento da alface americana em função dos ambientes, épocas e graus dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, p. 441-449, 2010.

ARAÚJO, W. F.; TRAJANO, E. P.; RODRIGUES NETO, J. L.; MOURÃO JÚNIOR, M.; PEREIRA, P. R. V. S. Avaliação de cultivares de alface em ambiente protegido em Boa Vista, Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 37, p. 299-302, 2007.

- BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidades elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 189-192, 2005.
- CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; ITO, L. A.; BRAZ, L. T. Effect of plastic film mulch on the production of butterhead lettuce cultivars under protected cultivation. **Acta Horticulturae**, v. 767, p. 205, 2006.
- COCK, W. R. S.; AMARAL, JUNIOR, A. T.; BRESSAN-SMITH, R. E.; MONNERAT, P. H. Biometrical analysis of phosphorus use efficiency in lettuce cultivars adapted to high temperatures. **Euphytica**, v. 126, p. 299-308, 2002.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. 1 ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 285 p.
- SOUZA, A. L. de; SEABRA J. S.; SILVIA D. M.; CAMPOS DE SOUZA, L. H.; MOITINHO N. M. C. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. **Revista Caatinga**, v. 26, p. 123-129, 2013.
- FABRI, E. G.; SALA, F. C.; TAVARES, P. E. R.; MELO, P. C. T.; FAVORETTO, P. Instabilidade para formação de cabeça na alface americana ‘Lucy Brown’. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: SOB, 2006. CD-ROM.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 4 ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.
- FRANTZ, J. M.; RITCHIE, G.; COMETTI, N. N.; ROBINSON, J.; BUGBEE, B. Exploring the limits of crop productivity: beyond the limits of tip-burn in lettuce. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 129, p. 331-338, 2004.
- GAMA, A. S.; LIMA, H. N.; LOPES, M. T. G.; TEIXEIRA, W. G. Caracterização do modelo de cultivo protegido em Manaus com ênfase na produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 26 p. 121-125, 2008.
- HORTIBRASIL. **Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura**. 2011. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/classificação/alface/arquivos/norma.html>. Acesso em: 05 fev. 2014.
- HOTTA, L. F. K. Interação de progênies de alface do grupo americana por épocas de cultivo: UNESP-Botucatu, 2008. 87f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) Universidade Estadual Julio Mesquita Filho, Botucatu, São Paulo.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 2011. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/amazonia/arquivos.html>. Acesso em: 06 fev. 2012.
- MESQUITA, J. C. P.; MENEZES, D.; MAGALHÃES, A. G.; MELO, R. A.; AGUIAR FILHO, M. R. Avaliação de cultivares de alface americana no verão pernambucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: SOB, 2006. CD-Rom.
- MOTA, J. H.; YURI, J. E.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES, J. C.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. Comportamento de cultivares de alface americana quanto à queima dos bordos (“tip-burn”) na região Sul de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 20, 2002. Suplemento 2.
- REIS, A.; MADEIRA, N. R. **Diagnóstico dos principais problemas no cultivo de hortaliças no estado do Amazonas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 82).
- RODRIGUES, I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. S.; MILAGRES, C. P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 524-527, 2008.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. ‘GLORIOSA’: cultivar de alface americana tropicalizada. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 409-410, 2008.
- SANDERS, D. C. **Lettuce production**. 1999. Disponível em: <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-11.html>. Acesso em 21 abr. 2014.
- SANTANA, C. V. S.; ALMEIDA, A. C.; TURCO, S. H. V. Desempenho de cultivares de alface americana em ambientes sombreados na região do submédio São Francisco-Ba. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 60-64, 2009.
- 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, p. 87-90, 2010.

SANTOS, C. L dos; SEABRA JUNIOR, S.; LALLA, J. G. de; THEODORO, V. C. de A.; NESPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. **Agrarian**, v. 2 p. 87-98, 2009.

VERDIAL, M. F.; LIMA, M. S.; MORGOR, A. F.; GOTO, R. Production of iceberg lettuce using mulches. **Scientia Agrícola**, v. 58, p. 737-740, 2001.

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

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

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, p. 870-874, 2005.