

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/317462311>

PRODUÇÃO DE ALFACE DE PRIMAVERA/VERÃO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Article · April 2017
DOI: 10.17648/intellecto-2525-9075-v2-n1-03

CITATIONS
0

READS
193

3 authors, including:



Luiz Fernando Favarato
Instituto Capixaba De Pesquisa, Assistência Técnica E Extensão R...
27 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

SEE PROFILE



Rogério Carvalho Guarçoni
Instituto Capixaba De Pesquisa, Assistência Técnica E Extensão R...
38 PUBLICATIONS 21 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Desenvolvimento de diferentes tipos de cafés torrados através de análises físico-químicas e sensoriais, para extração via coador e expresso. [View project](#)



PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO VIA ÚMIDA: NOVAS TECNOLOGIAS E PROPOSIÇÕES PARA A CAFEICULTURA [View project](#)

PRODUÇÃO DE ALFACE DE PRIMAVERA/VERÃO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Luiz Fernando Favarato¹, Rogério Carvalho Guarçoni² e Ana Paula Siqueira³

¹Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Pesquisador do INCAPER/Domingos Martins-ES, lffavarato@gmail.com; ²Engenheiro Agrícola, D.Sc. Pesquisador do INCAPER/Domingos Martins-ES, rogerio.guarconi@gmail.com; ³Engenheira Agrônoma, M.Sc. Extencionista do INCAPER/Marechal Floriano-ES, anaposiqueira@gmail.com

RESUMO - Devido a sua origem, as cultivares de alface crescem e se desenvolvem bem em temperaturas amenas, entretanto nas épocas de primavera/verão os fatores limitantes são os danos causados às folhas pela elevada densidade de fluxo de radiação solar incidente e as altas temperaturas do ar, que favorecem o pendoamento precoce das plantas e o acúmulo de látex nas folhas. Para minimizar esses problemas, uma alternativa seria o uso da técnica de cultivo da alface sob túneis baixos. Dessa forma, objetivou-se avaliar a influência de diferentes sistemas de cultivo sobre o desempenho produtivo da alface de primavera/verão. Os experimentos foram montados seguindo um esquema de parcelas subdivididas com três sistemas de cultivo nas parcelas, sendo assim considerados: em campo aberto com mulching, no túnel baixo com mulching e convencional no campo aberto sem mulching e três cultivares de alface nas subparcelas, totalizando nove tratamentos, dispostos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliados o número de folhas por planta, comprimento do caule, diâmetro da cabeça, massa da matéria fresca e seca por planta, índice de área foliar e área foliar específica. O uso do túnel baixo sobre os canteiros e o mulching preto proporcionaram maior desempenho produtivo do cultivar de alface americana no cultivo de primavera/verão. O uso do túnel baixo proporcionou a produção de plantas de alface com folha mais fina e melhor aspecto visual.

PALAVRAS-CHAVE: túnel baixo. Mulching. variedades.

ABSTRACT - Due to their origin, lettuce cultivars grow and develop well in mild temperatures, however in spring / summer the limiting factors are the damage caused to the leaves by the high flux density of incident solar radiation and the high temperatures of the air, which favor the early weeding of the plants and the accumulation of latex in the leaves. To minimize these problems, an alternative would be to use lettuce cultivation technique under low tunnels. The objective of this study was to evaluate the influence of different cropping systems on the productive performance of spring/summer lettuce. The experiments were done following a scheme of subdivided plots with three cropping systems in the plots, thus being considered: in the open field with mulching, in the low tunnel with mulching and conventional in the open field without mulching and three cultivars of lettuce in the subplots, totaling nine treatments, arranged in a randomized complete block design with four replicates. The number of leaves per plant, stem length, head diameter, fresh and dry matter mass per plant, leaf area index and specific leaf area were evaluated. The use of the low tunnel over the beds and the black mulching provided greater productive performance of the American lettuce cultivar in spring / summer cultivation. The use of the low tunnel provided the production of lettuce plants with thinner leaf and better visual appearance.

KEYWORD: low tunnel. Mulching. varieties.

1 INTRODUÇÃO

A olericultura é uma atividade altamente intensiva em seus mais variados aspectos quando comparada com outras atividades agrícolas. Sua exploração econômica exige alto investimento, em termos de mão de obra e infraestrutura, utilização de tecnologias modernas,

que passam por constante processo de evolução. O tamanho reduzido da área ocupada, mas intensivamente utilizada, tanto no tempo quanto no espaço, também são características importantes na produção de hortaliças. O sistema de produção é extremamente especializado e exigente em qualidade, principalmente quanto ao aspecto comercial, e vem dominando o agronegócio no Estado do Espírito Santo e no Brasil, onde os produtores estão reduzindo o número de culturas trabalhadas e intensificando os cultivos durante todo o ano.

A atividade agrícola movimenta anualmente no Brasil, aproximadamente R\$ 25 a 53 bilhões, em uma área plantada de 656,7 mil hectares, gera mais de 7,3 milhões de empregos, com uma produção de 19,62 milhões de toneladas, segundo dados de 2012 (CARVALHO et al, 2013).

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertencente à família Asteraceae é originária de clima temperado (região do Mediterrâneo), e há séculos é cultivada no mundo inteiro para consumo em saladas e como ingrediente de sanduíches. Por ser oriunda de clima temperado, houve a necessidade de desenvolvimento de novas cultivares mais adaptadas às condições tropicais (COSTA & SALA, 2005; ARANTES et al., 2014), existindo assim no Brasil uma série de cultivares nacionais e importadas de outras regiões tropicais. Entre essas cultivares há algumas diferenças morfológicas, as quais devem ser sempre levadas em consideração nos estudos, pois apresentam características distintas relacionadas à sua textura, tamanho, durabilidade pós-colheita, cor, maciez. Assim, as cultivares podem ser agrupadas em cinco tipos, dependendo de sua morfologia: repolhuda lisa, repolhuda crespa ou americana, solta lisa, solta crespa e tipo romana (SUINAGA & HENZ, 2009). No Brasil e no mundo, a alface é a hortaliça folhosa mais consumida em saladas (SANTOS et al., 2001), sendo cultivada em 66.301 estabelecimentos brasileiros, com uma produção de 525.606 toneladas anuais (IBGE, 2006). Essa preferência ocorre pelo seu sabor, qualidade nutritiva e baixo custo (COMETTI et al., 2004), além da facilidade de aquisição do produto, disponível o ano todo em supermercados e feiras.

Devido a sua origem, as cultivares de alface crescem e se desenvolvem bem em temperaturas amenas, tendo como fatores limitantes os danos causados às folhas pelos ventos frios e pelas geadas. Já no verão, os fatores limitantes são as chuvas convectivas, de curta duração e de alta intensidade, a elevada densidade de fluxo de radiação solar incidente e as altas temperaturas do ar, que favorecem o pendoamento precoce das plantas e o acúmulo de látex nas folhas (FILGUEIRA, 2013).

Além disso, dada as características climáticas das principais regiões produtoras da cultura, com temperaturas elevadas e alta pluviosidade no verão e temperaturas amenas e elevada umidade relativa no inverno, como a maior parte dos cultivos feitos em campo aberto tem sido frequente a incidência de doenças na cultura. Em consequência, com redução na produtividade e perda de qualidade do produto comercializado, além do problema de resíduos de agrotóxicos, devido ao seu uso abusivo para o controle de pragas e doenças.

Para minimizar esses problemas, uma alternativa seria o uso da técnica de cultivo da alface sob túneis baixos. Além de suas estruturas serem de porte menor em relação às estufas e aos túneis altos, são de menor custo e de fácil construção, possibilitam a proteção das plantas às chuvas e aos ventos e ainda proporcionam ambiente com maior soma térmica diurna, imprescindível na estação fria (ROBLEDO & MARTIN, 1981). O uso da técnica resulta em ganho na precocidade e na qualidade de produção da cultura da alface (STRECK et al. 2007).

Dessa forma, objetivou-se avaliar a influência de diferentes sistemas de cultivo sobre o desempenho produtivo da alface de primavera/verão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na região serrana do Estado do Espírito Santo, nos municípios de Domingos Martins e Marechal Floriano, com intuito de representar duas altitudes distintas. Em Domingos Martins os experimentos foram montados na Fazenda Experimental Mendes da Fonseca, pertencente ao INCAPER, a uma altitude de 950 m. Esta região apresenta temperatura média das máximas nos meses mais quentes entre 26,7 e 27,8°C e a média das mínimas nos meses mais frios entre 8,5 e 9,4°C, com precipitação média anual de 1800 mm (ESPÍRITO SANTO, 1999).

Em Marechal Floriano os experimentos foram conduzidos em propriedade rural situada na localidade de Paraju, a uma altitude de 700 m acima do nível do mar, que apresenta precipitação média anual é de 1500 mm. Esta região possui temperatura média das máximas nos meses mais quentes entre 25,7 e 28,2°C e a média das mínimas nos meses mais frios de 17,2° (ESPÍRITO SANTO, 1999).

Os experimentos foram montados seguindo um esquema de parcelas subdivididas com três sistemas de cultivo nas parcelas, sendo assim considerados: em campo aberto com mulching, no túnel baixo com mulching e convencional no campo aberto sem mulching e três cultivares de alface nas subparcelas, totalizando nove tratamentos, dispostos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os meses de cultivo foram setembro/outubro.

Figura 1 – Detalhe dos tratamentos utilizados. Túnel baixo com mulching (A), campo aberto com mulching (B) e convencional (C).



Fonte: autor.

Foram utilizadas as cultivares ‘Vanda’, do grupo de folhas crespas soltas, ‘Lucy Brown’ do grupo americana e ‘Regina’ do grupo de folhas lisas e soltas. As mudas foram adquiridas de

empresas produtoras de mudas idôneas presentes na região, sendo transplantadas com três a cinco folhas definitivas.

As parcelas experimentais foram compostas por 1,2 m de largura e 3 m de comprimento, sendo utilizadas quatro linhas de plantas por parcela espaçadas de 0,30 m e 0,30 m entre plantas, totalizando 40 plantas por parcela. Foram consideradas úteis as plantas das fileiras centrais, sendo descartadas duas plantas no início no final de cada fileira.

O preparo do solo foi realizado mediante o revolvimento com enxada rotativa, com a aplicação de adubação química e orgânico conforme os resultados da análise de solo. Após o preparo, os canteiros foram cobertos com filme de polietileno preto de 25 micra, perfurado no espaçamento predefinido para a cultura.

Após o transplante, nas parcelas que receberam os tratamentos com ambiente protegido, foram construídos os túneis baixos sustentados por arcos de PVC e cobertos com filme de polietileno transparentes de baixa densidade (150 micras).

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizada por gotejamento, sendo utilizados quatro tubos gotejadores por parcela, de modo a atender cada uma das fileiras de plantas.

As avaliações de crescimento foram realizadas com base nas determinações do número de folhas por planta, considerando com folhas as de comprimento superior a 15 mm, comprimento do caule e diâmetro da cabeça. As avaliações de desempenho produtivo foram feitas com base na massa da matéria fresca e seca, aferida após as plantas serem submetidas a secagem em estufa de circulação forçada a 65°C até atingirem peso constante. Para isso, foram colhidas todas as plantas úteis da parcela, no ponto de colheita, totalizando 12 plantas por parcela. A colheita foi realizada entre 8h e 10h da manhã, visando a obterem-se plantas com mesma hidratação potencial.

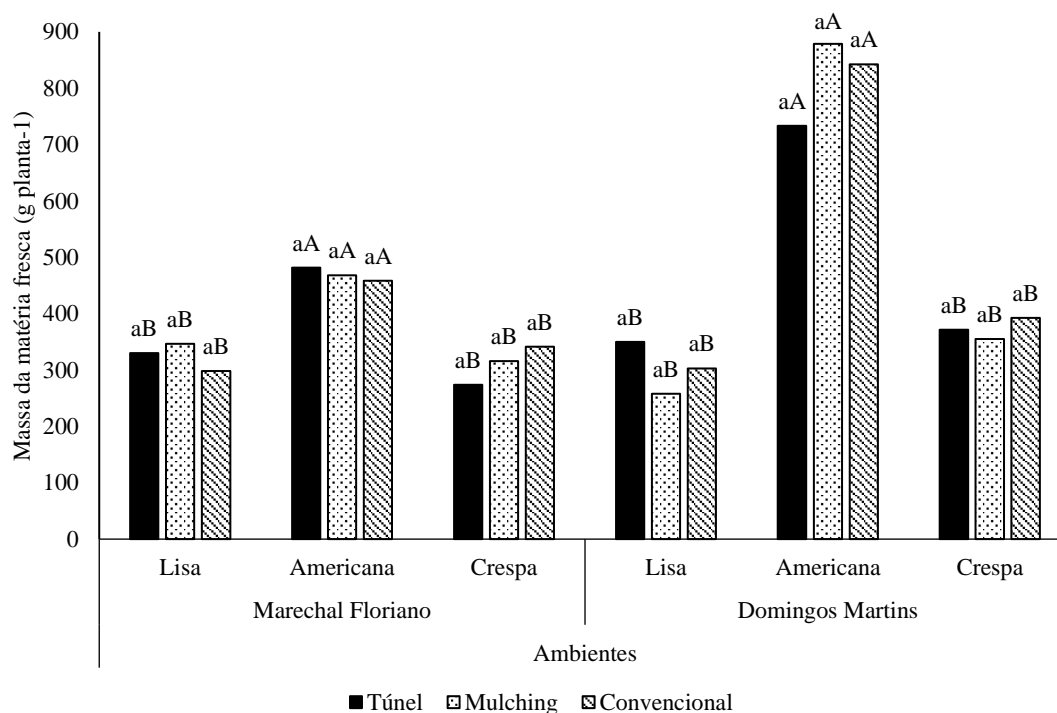
O índice de área foliar foi determinado pela razão entre área foliar e a unidade de superfície projetada no solo. A determinação de área foliar foi realizada utilizando o método dos discos foliares, conforme metodologia proposta por Fernandes (2000).

Os valores médios, do número de folhas, comprimento do caule, diâmetro da cabeça, massa da matéria fresca e seca, índice de área foliar e foram submetidos a análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figuras 2 que os diferentes ambientes de cultivo não influenciaram a produção de massa da matéria fresca das diferentes variedades de alface cultivadas em ambos locais, produzindo, em média, 324,90, 469,38 e 310,31 gramas por planta, respectivamente, para as cultivares lisa, americana e crespa em Marechal Floriano e 303,50, 818,15 e 373,00 gramas por planta, respectivamente, para as cultivares lisa, americana e crespa em Domingos Martins. Entretanto, a cultivar americana destacou-se com maior massa da matéria fresca em todos os ambientes avaliados em ambos locais.

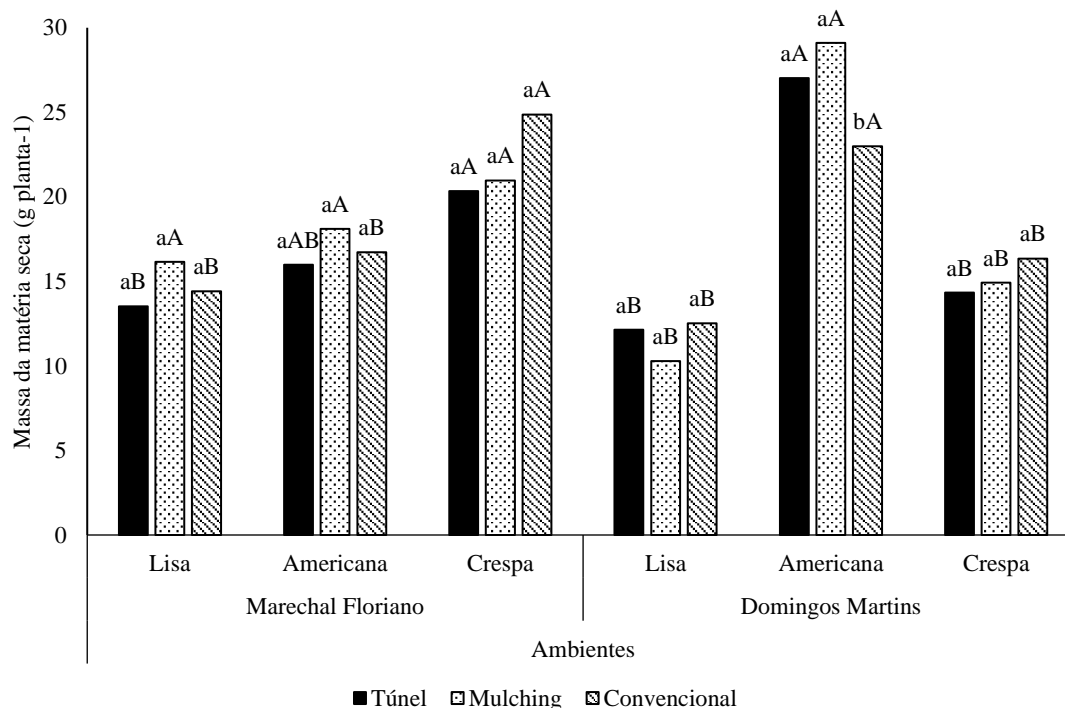
Figura 2 - Valores médios de massa da matéria fresca por plantas de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.



Fonte: Autor.

Para massa da matéria seca, nota-se na Figura 3, que apenas a cultivar de alface americana cultivada em Domingos Martins apresentou diferença significativa entre os diferentes ambientes avaliados, apresentando maiores valores quando cultivada no mulching e no túnel. De forma semelhante ao observado para massa da matéria fresca, a cultivar de alface americana se destacou em todos ambientes avaliados, atingindo maiores valores de massa da matéria seca.

Figura 3 - Valores médios de massa da matéria seca por planta de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.



Fonte: Autor.

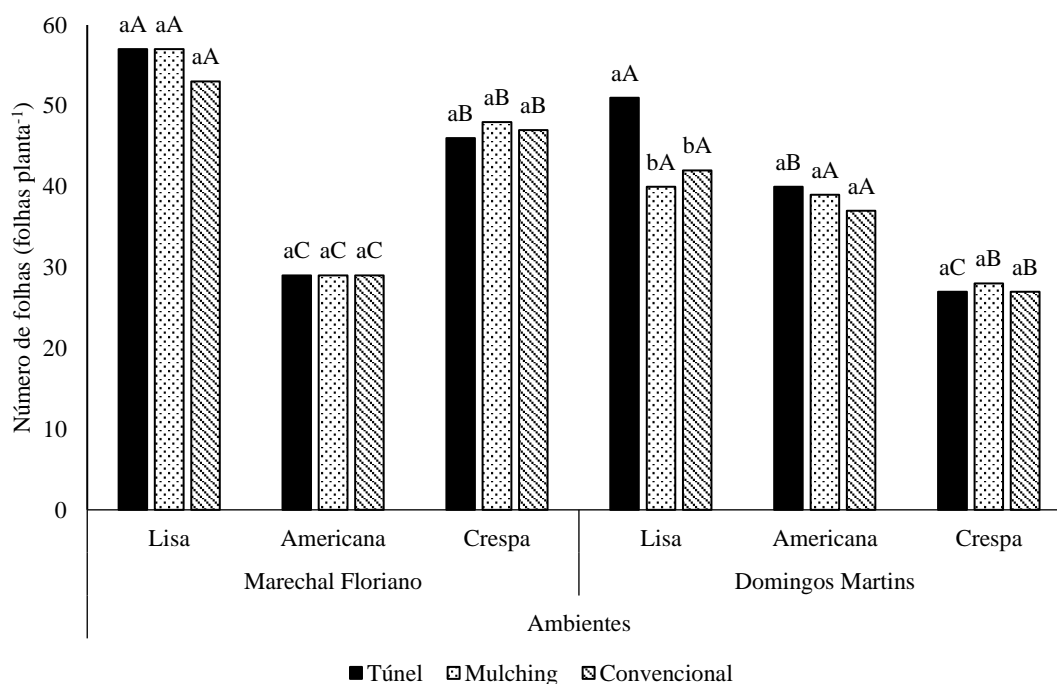
A maior produção do cultivar de alface americana tanto para massa da matéria fresca quanto para massa da matéria seca, em todos ambientes avaliados, pode ser explicada pelas características fenotípicas do cultivar, ou seja, a presença de folhas mais espessas e a tendência de formação de cabeça, que podem ter favorecido sua maior produção de massa de matéria fresca e seca. Entretanto, a maior produção de massa da matéria seca do cultivar de alface americana nos ambientes túnel e mulching pode estar relacionada a maior temperatura do ar que estes sistemas tendem a apresentar, visto que, o mulching de plástico utilizado apresentava coloração preta, que pelas suas próprias características físicas tende a absorver e irradiar maior quantidade de calor que o solo sem cobertura. Já no caso do túnel, a própria estrutura montada sobre os canteiros tem a capacidade de promover um efeito estufa e elevar a temperatura do ambiente, modificando o microclima do ambiente alterando a temperatura e umidade relativa do ar, a radiação solar e a velocidade do vento, influenciando no desenvolvimento e no crescimento da cultura no interior do túnel (REBOUÇAS et al., 2015).

De forma semelhante, Brzezinski et al. (2017), avaliando diferentes cultivares de alface americana em túnel baixo e campo aberto observou que as plantas produziram maior massa da matéria fresca no ambiente protegido.

Para o número de folhas por planta (FIGURA 4) observa-se que os diferentes ambientes de cultivo não influenciaram a emissão de folhas das diferentes cultivares em Marechal Floriano. Já em Domingos Martins, nota-se maior número de folhas da cultivar de alface lisa cultivada sob o túnel, produzindo, em média, 25% mais folhas comparada aos outros ambiente avaliados. Este resultado corrobora com o obtido por Brzezinski et al. (2017) e Radin et al. (2004), que verificaram que plantas de alface, cultivadas em estufa, apresentaram um número final de folhas maior do que as cultivadas a campo. Segundo Hermes et al. (2001), em ambiente protegido a temperatura constante pode inferir maior soma de graus dias e provocar aumento

do número de folhas. A temperatura constante nesse ambiente possivelmente estimulou e aumentou a velocidade das reações bioquímicas e a translocação da seiva, ocasionando maior crescimento e desenvolvimento da planta (CALIMAN et al., 2005).

Figura 4 – Valores médios do número de folhas por planta de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.

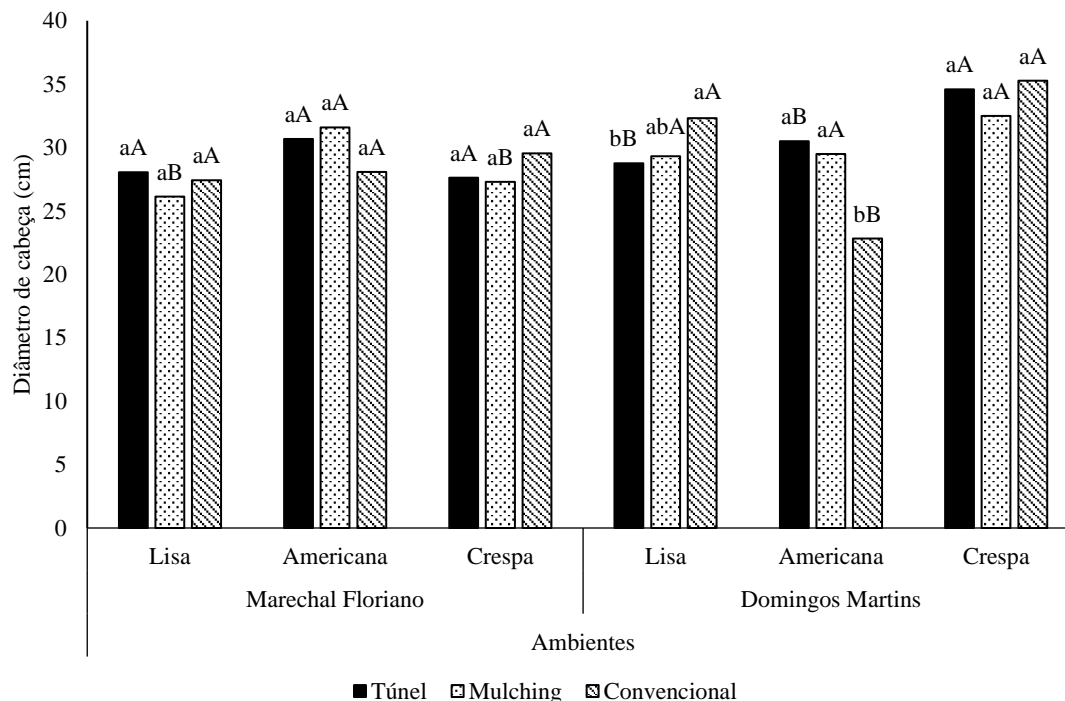


Fonte: Autor.

Quando comparados os cultivares dentro do mesmo ambiente de cultivo, foi constatado que as plantas do cultivar lisa apresentaram maior número de folhas que as demais cultivares na localidade de Marechal Floriano e no ambiente de túnel baixo em Domingos Martins (FIGURA 3). Essas diferenças observadas para essa característica são devidas, provavelmente, à carga genética de cada cultivar. Para os padrões de comercialização o número de folhas é importante, por determinar se uma planta é viável ou inviável para o consumo in natura, pois as folhas é que serão comercializadas (BRZEZINSKI et al., 2017). Segundo Oliveira et al. (2004), na produção de alface a característica número de folhas está intimamente associada à temperatura do ambiente de cultivo e ao fotoperíodo.

Para o diâmetro da cabeça, observa-se que os ambientes de cultivo não influenciaram significativamente esta característica na localidade de Marechal Floriano. Entretanto, na localidade de Domingos Martins, nota-se as cultivares de alface lisa e americana apresentaram maior diâmetro de cabeça quando cultivadas nos ambientes mulching e convencional, no caso da lisa, e túnel e mulching no caso da americana (FIGURA 5).

Figura 5 - Valores médios de diâmetro de cabeça de planta de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.

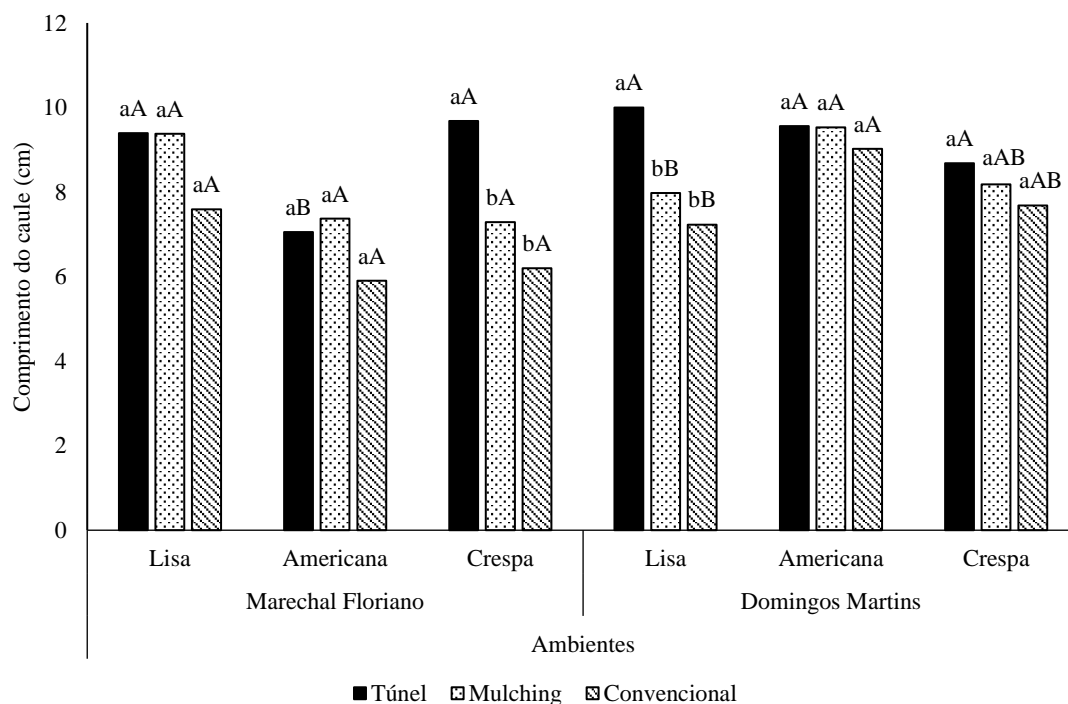


Fonte: Autor.

Brzezinski et al. (2017) também observaram que as plantas de alface americana produzidas em sistema de túnel baixo apresentaram maior diâmetro de cabeça que os das plantas colhidas em campo aberto. Esta diferença observada pode ser em função da amplitude térmica ocorrida nos diferentes sistemas de cultivo, pois, para as plantas produzidas em túnel, este efeito pode ter sido minimizado. Segundo Yuri et al. (2002), a alface americana é uma planta tipicamente de inverno, capaz de resistir a baixas temperaturas, inclusive a geadas leves; porém, em condições de temperaturas mais elevadas e de oscilações drásticas, ocorre redução do ciclo da cultura e, conseqüentemente, menor diâmetro da cabeça.

Quanto ao comprimento de caule, houve influência significativa dos ambientes de cultivo sobre a cultivar crespa e lisa, respectivamente, em Marechal Floriano e Domingos Martins. Nota-se que ambas cultivares apresentaram maior comprimento do caule no ambiente de túnel baixo (FIGURA 6). Tal fato pode estar relacionado estiolamento do caule promovido pelo sombreamento parcial do túnel baixo. Segundo Radin et al. (2004) em ambiente de estufa ocorre a redução de aproximadamente 30% da radiação solar incidente, proferida pelo material de cobertura.

Figura 6 - Valores médios de comprimento do caule de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.

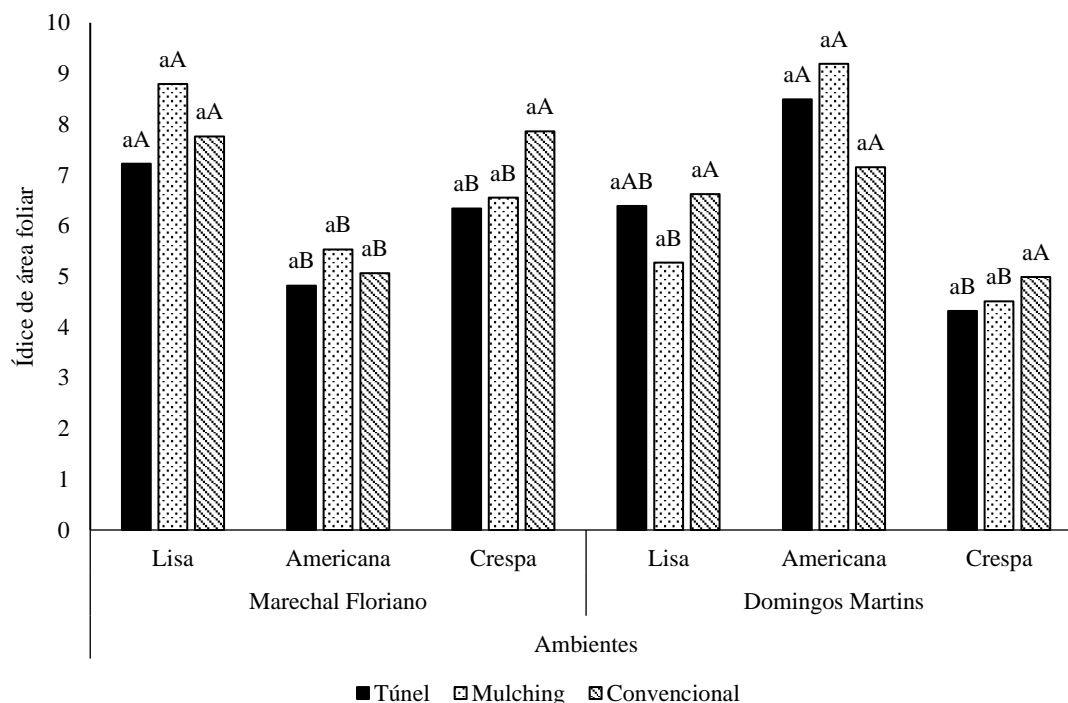


Fonte: Autor.

Por outro lado, o caule excessivamente comprido o beneficiamento, afetando a qualidade final do produto (YURI et al., 2002; RESENDE et al., 2003). Na prática, caules com comprimento de até 6,0 cm seriam os mais adequados, sendo aceitáveis até o patamar de 9,0 cm e inaceitáveis ou menos recomendados para processamento acima disto (RESENDE et al., 2005).

Os diferentes sistemas de cultivo não influenciaram significativamente o índice de área foliar das cultivares de alface avaliadas (FIGURA 7). Entretanto, no geral, nota-se maiores valores médios para as cultivares lisa e americana, respectivamente, em Marechal Floriano e Domingos Martins.

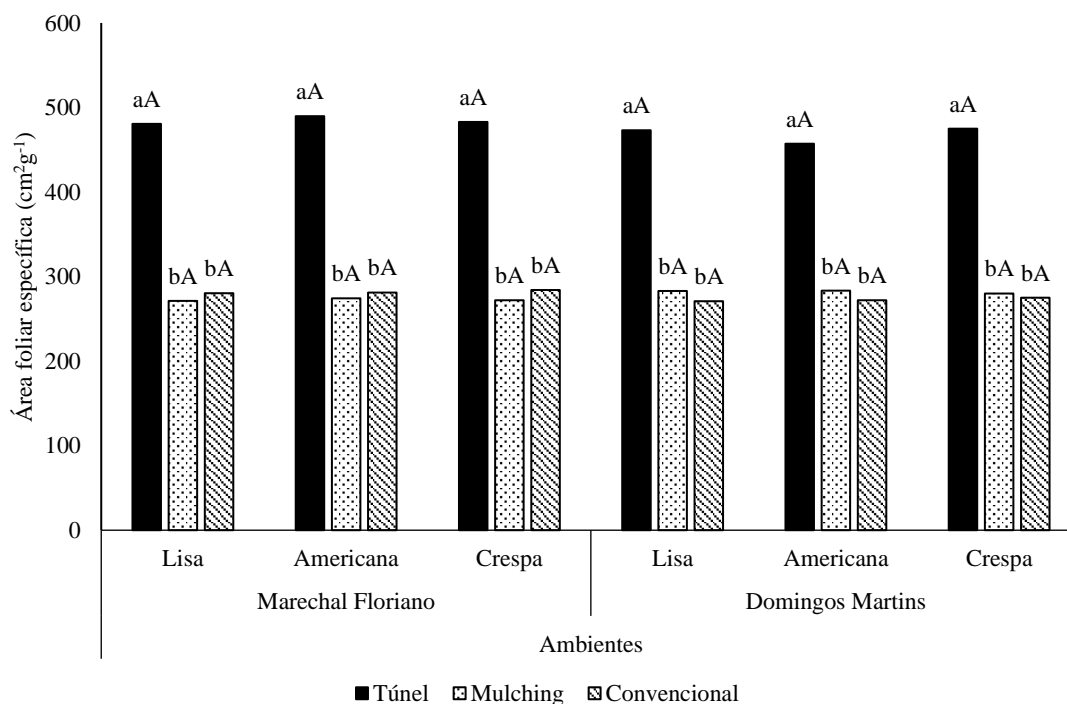
Figura 7 - Valores médios de índice de área foliar de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.



Fonte: Autor.

Para os valores de área foliar específica, que representa a área foliar pelo seu respectivo peso, observa-se que em ambas localidades o ambiente de túnel baixo proporcionou maior área foliar específica em todas as variedades avaliadas, sendo em torno de 70% maior (FIGURA 8). Isso significa que nesse ambiente as folhas se expandem mais rapidamente. Esse fato pode ser atribuído principalmente aos teores mais elevados da umidade relativa do ar que existem na estufa durante o nictêmero (TIBBITS & BOTTEMBERG, 1976). Além do efeito da menor disponibilidade de radiação solar incidente, que segundo, em ambiente de estufa ocorre a redução de aproximadamente 30% (RADIN et al., 2004).

Figura 8 - Valores médios de área foliar específica de variedades de alface cultivadas em diferentes sistemas de cultivo em duas localidades. Barras seguidas pelas mesmas letras minúsculas não apresentaram diferença significativas entre sistemas de cultivo dentro de cada variedade. Barras seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não apresentaram diferença significativas entre variedades dentro do mesmo sistema de cultivo.



Charles-Edwards (1979), também relata que folhas que tiveram sua expansão celular sob condições de baixa disponibilidade de radiação solar são mais finas, e tem maior superfície de área foliar do que folhas que se expandiram sob condições de alta disponibilidade de radiação solar.

Essa característica favorece a apresentação visual do produto, mas é negativa do ponto de vista da resistência ao transporte e da conservação pós-colheita. Um melhor manejo da umidade do ar e principalmente do solo no interior das estufas no período pré-colheita se torna então recomendável a fim de aumentar a resistência das folhas.

4 CONCLUSÃO

O uso do túnel baixo sobre os canteiros e o mulching preto proporcionaram maior desempenho produtivo do cultivar de alface americana no cultivo de primavera/verão.

O uso do túnel baixo proporcionou a produção de plantas de alface com folha mais fina e melhor aspecto visual.

5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES – pelo apoio financeiro.

À Prefeitura Municipal de Marechal Floriano pela parceria na condução dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

ARANTES, C. R. D. A.; JUNIOR, S. S.; CAMILI, E. C.; DIAMANTE, M. S.; PINTO, E. S. C. Produção e tolerância ao pendoamento de alface-romana em diferentes ambientes. **Revista Ceres**, v.61, n.5. p.558-566, 2014.

- BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; GELLER, A.; WERNER, F.; ZUCARELI, C. Produção de cultivares de alface americana sob dois sistemas de cultivo. **Revista Ceres**, Viçosa, v.64, n.1, p.083-089, 2017.
- CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.255-259, 2005.
- CARVALHO, C.; KIST, B.; POLL, H. **Anuário Brasileiro de Hortaliças**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 88 p. ISSN 2178-0897. Disponível em: <http://www.icna.org.br/sites/default/files/artigo/Anuario_hortalicas_2013>. Acesso em: 21 Maio 2017.
- CHARLES-EDWARDS, D. A.; DOLEY, D.; RIMMINGTON, G. M. **Modelling plant growth and development**. North Ryde: Academic Press, 1986. 235 p.
- COMETTI, N. N. Composto nitrogenado e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.748- 753, 2004.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 23, n.1, p.158-159, 2005.
- ESPÍRITO SANTO (Estado). **Zonas naturais do espírito santo**: uma regionalização do estado, das microrregiões e dos municípios/ Secretaria de Estado do Planejamento. Vitória: SEPLAN, 101 p.,1999.
- FERNANDES, P.D. **Análise de crescimento e desenvolvimento vegetal**. Campina Grande: UFPB, Departamento de Engenharia Agrícola, 22p, 2000.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças 3 ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. 418 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 01 set. 2016.
- HERMES, C. C.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; CARON, B.; POMMER, S. F.; BIANCHI, C. Emissão de folhas de alface em função de soma térmica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n.2, p.269- 275, 2001.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário – 2006**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em: Maio 2017.
- OLIVEIRA, F. L. et al. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 184-188, abr./jun. 2005.

OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. L. R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**, 26:211-217, 2004.

RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, v.22, p.178-181, 2004.

REBOUÇAS, P. M.; DIAS, I. F.; ALVES, M. A.; BARBOSA FILHO, J. A. D. Radiação solar e temperatura do ar em ambiente protegido. **Revista Agrogeoambiental**, v.7, p.115-125, 2015.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; CARVALHO, J. G.; SOUZA, R. J.; RODRIGUES JUNIOR, J. C.; MOTA, J. H. Resposta da alface americana (*Lactuca sativa* L.) a doses e épocas de aplicação de cobre. **Ciência Agrotecnologia**, v.29, p.1209-1214, 2005.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplantio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.562- 567, 2003.

ROBLEDO, F. de P.; MARTIN, L.V. **Aplicacion de los plasticos en la agricultura**. Madrid: Mundial-Prensa, 1981, 553p.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. da. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 187-194, jun. 2012.

SANTOS, D. et al. Produção comercial de cultivares de alface em bananeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 609-612, dez. 2011.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F. D.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.11, p.1395-1398, 2001.

STRECK, N. A.; BURIOL, G. A.; ANDRIOLO, J. L. Crescimento da alface em túneis baixos com filme de polietileno perfurado. **Ciência Rural**, v.24, n.2, p.235-240, 1994.

SUINAGA, F. A.; HENZ, G. P. **Tipos de Alface Cultivados no Brasil**. Embrapa Hortaliças. ISSN 1414-9850. Brasília, DF. 7 p., nov. 2009. (Comunicado Técnico 75)

TIBBITS, T.W.; BOTTEMBERG, G. Growth of lettuce under controlled humidity levels. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.101, n.1, p.70-73, 1976.

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

Recebido para publicação: 30 de janeiro de 2017
Aprovado: 10 de abril de 2017.