



Rendimento produtivo de cultivares de alface na região do Meio Oeste Catarinense

Sandro Dan Tatagiba^{1*}, Jeferson Ferreira Paiva¹, Gabriel Eduardo Klabunde¹,
Nikolas Mosiul Brasil Ferreira¹

RESUMO: Buscou-se neste trabalho investigar o rendimento produtivo de cultivares de alface no município de Videira, região do Meio Oeste Catarinense. Para esta finalidade, cultivares de alface, Americana [variedade (var.) Yasmim], Crespa (var. Lirice), Lisa (var. Stela), Mimosa (var. Natali) e Romana (var. Luisa) cresceram em vasos de 5,0 dm³, mantidas com o substrato na capacidade de campo durante 45 dias. Foi avaliado a matéria fresca foliar, caulinar, radicular e total, a massa de água na planta inteira, na folha, no caule e os teores das clorofilas. O experimento foi instalado num delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, com as cinco cultivares de alface. Recomendam-se a utilização das cultivares Americana e Crespa, sendo as mais promissoras para o cultivo, demonstradas pelo acúmulo da matéria fresca foliar e total, características desejáveis para o cultivo comercial. A cultivar Romana foi a menos apropriada para o cultivo, uma vez que pode passar precocemente para a fase reprodutiva, evidenciado pelo acúmulo de matéria fresca do caule, característica indesejável para o crescimento vegetativo. O rendimento produtivo não esteve relacionado com o incremento promovido pelas clorofilas, uma vez que a massa de água foliar levou a aumentos significativos na matéria fresca das folhas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, seleção de genótipos, variedades.

Productive yield of lettuce cultivars in the Mid-West region of Santa Catarina

ABSTRACT: This study aimed to investigate the productive yield of lettuce cultivars in the municipality of Videira, in the Mid-West region of Santa Catarina. For this purpose, lettuce cultivars Americana [variety (var.) Yasmim], Crespa (var. Lirice), Lisa (var. Stela), Mimosa (var. Natali), and Romaine (var. Luisa) were grown in 5.0 dm³ pots, maintained with the substrate at field capacity for 45 days. Leaf, stem, root, and total fresh matter, water mass in the whole plant, leaf, and stem, and chlorophyll content were evaluated. The experiment was set up in a completely randomized design with four replications, using the five lettuce cultivars. The Americana and Crespa cultivars are recommended as the most promising for cultivation, as demonstrated by the accumulation of leaf and total fresh matter, desirable characteristics for commercial cultivation. The Romana cultivar was the least suitable for cultivation, as it can prematurely transition to the reproductive phase, evidenced by the accumulation of fresh stem matter, an undesirable characteristic for vegetative growth. Productive yield was not related to the increase promoted by chlorophylls, since the leaf water mass led to significant increases in leaf fresh matter.

Keywords: *Lactuca sativa*, selection of genotypes, varieties.

INTRODUÇÃO

Originária da região do mediterrâneo, a alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, sendo consumida, principalmente, *in natura*, na forma de saladas (Santi et al., 2013), constituindo a espécie mais popular dentre aquelas em que as folhas são consumidas cruas e ainda frescas (Cometti et al., 2004). Importante fonte de fibra, ferro, folato, ácido ascórbico e outros compostos bioativos, como vitaminas, tem contribuído para a mudança do hábito alimentar da população (Kim et al., 2016; Valeriano et al., 2016), apresentando baixo valor calórico. A alface adaptou-se a uma variedade de climas e tipos de solo nas Américas (Faquezi, 2024).

Ao longo dos séculos, a alface se estabeleceu como uma das olerícolas folhosas mais cultivadas globalmente, desempenhando um importante papel econômico e alimentar. A diversidade de cultivares de alfaces disponíveis atualmente reflete diretamente o processo histórico de domesticação e disseminação dessas plantas em todo o mundo (Food and Agriculture Organization - FAOSTAT, 2022).

Na agricultura brasileira, a alficultura desempenha um papel preponderante, ocupando 49,9% da área total destinada ao cultivo de vegetais folhosos (Vilela; Luengo, 2022). Sua relevância se destaca pelo número de estabelecimentos que cultivam a alface no Brasil, chegando a 108.603 unidades, produzindo um total de 908.186 toneladas

(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017). Em 2018 a produção mundial de alface totalizou 27,3 milhões de toneladas, em uma área de 1,27 milhões de hectares (Food and Agricultural Organization - FAO, 2020).

No mercado estão disponíveis inúmeras cultivares de alface, muitas adaptadas ao cultivo protegido, no entanto, para muitas outras não há recomendação das condições agroclimáticas. A ausência de cultivares específicas, ou seja, selecionadas ou melhoradas para o cultivo protegido tem se tornado um dos fatores limitantes para a produção (Blat et al., 2011). Percebe-se grande variação nas características morfológicas, nas taxas de crescimento, nos níveis de produtividade e na qualidade entre as cultivares.

Segundo Makishima (1993) a cultura da alface se desenvolve melhor em temperaturas entre 12 e 22°C. Suportam frio de até 7°C. Em temperaturas acima de 25°C as folhas ficam grossas, menores e a planta floresce com grande facilidade (Ricce et al., 2018). As altas temperaturas são o fator responsável pelo desenvolvimento do talo floral ("bolting") e consequente alteração da qualidade do produto, devido a uma rápida acumulação de látex amargo nas nervuras (Yuri et al., 2005). Temperaturas elevadas aceleram o pendoamento da planta, induzem o aparecimento de sintomas de deficiência de cálcio (Tip burn) e a produção de cabeças malformadas (Cock et al., 2002).

Dessa forma, torna-se necessário um estudo aprofundado em diferentes locais de cultivo a fim de identificar as melhores interações genótipo *versus* ambiente, destacando o desempenho agrônomo em função das condições específicas de cada local (Feltrin, 2005). Assim, torna-se imprescindível contar com estudos prévios realizados sobre as cultivares de alface, tendo um papel crucial na identificação das características agrônomicas de produção, com o intuito de comprovar sua qualidade comercial e o potencial genético (Sá, 2017).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi de investigar o rendimento produtivo de cultivares de alface no município de Videira, região do Meio Oeste Catarinense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Instituto Federal Catarinense - Campus Videira, localizado na rodovia SC 135, Km 125, bairro Campo Experimental, no município de Videira, estado de Santa Catarina.

O município encontra-se na zona agroecológica do Vale do Rio do Peixe, com clima subtropical, segundo classificação de Köppen (Köppen, 1931),

apresentando temperatura moderada, chuva bem distribuída e verão brando. Podem ocorrer geadas, tanto no inverno como no outono. As temperaturas médias são inferiores a 20°C, exceto no verão. No inverno a temperatura média é inferior a 14°C, com mínimas chegando baixo de 8°C.

Material experimental

Foram produzidas mudas de alface, *Lactuca sativa* L., das diferentes cultivares: Americana [variedade (var.) Yasmim], Crespa (var. Lirice), Lisa (var. Stela), Mimosa (var. Natali) e Romana (var. Luisa), em bandejas de polietileno expandido contendo 128 células, onde em cada célula foi depositada uma semente sob substrato comercial Tropstrato® (Vida Verde, Mogi Mirim, SP). Após o crescimento de 15 dias, as mudas passaram por critério de seleção quanto à uniformidade e foram transplantadas para vasos plásticos contendo 5 dm³ de substrato, constituído de uma mistura de terra extraída da camada de 0,40 a 0,80 m de profundidade de um Argissolo Vermelho Distrófico e substrato comercial Tropstrato® (Vida Verde, Mogi Mirim, SP) na proporção 3:1, respectivamente. Foi realizada análise granulométrica do substrato, obtendo-se a classificação textural como muito argiloso.

Amostras do substrato foram analisadas quimicamente, resultando em disponibilidade de bases trocáveis (SB = 16,87 cmolc dm⁻³), saturação de bases (V = 47,8%) e disponibilidade de fósforo (P < 3 mg dm⁻³). Antes do plantio foi necessário realizar a correção da acidez do solo, elevando a saturação por bases a 70%, fornecendo 10,3 g/vaso de calcário dolomítico (Filler®). As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas de acordo com o Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016).

No plantio foram fornecidos 3,25 g/vaso de fosfato. As adubações de cobertura foram realizadas a cada dez dias após o transplante (DAT) das mudas para os vasos, fornecendo-se na primeira adubação 0,19, e 0,15 g de uréia e cloreto de potássio, respectivamente. Na segunda adubação foi fornecido 0,34 e 0,26 g de uréia e cloreto de potássio, respectivamente. Na terceira adubação forneceu-se 0,44 g e 0,34 g de uréia e cloreto de potássio, respectivamente.

Os dados climáticos de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos utilizando um datalogger HT-500 (Instrutherm®), instalado no interior da casa de vegetação onde foi conduzido o experimento.

Manejo hídrico

Para o estabelecimento de água no substrato, foi utilizado o nível de água, definido a partir da porosidade total do solo, com valor acima de 80% do volume total de poros ocupados por água (Capacidade de Campo), sendo o controle da irrigação realizado pelo método gravimétrico (Pesagem diária dos vasos), adicionando-se água até que a massa do vaso atingisse o valor prévio determinado, considerando-se a massa do solo e de água, conforme metodologia descrita por Freire et al. (1980).

Determinação do rendimento produtivo

As coletas para avaliação do rendimento produtivo foram realizadas aos 45 DAT, no final do período experimental. Em cada coleta foram avaliados por planta as seguintes variáveis: a matéria fresca da folha, do caule, da raiz e total (folha, caule e raiz).

A matéria fresca das plantas foi obtida através da pesagem da massa fresca das plantas no momento da colheita utilizando uma balança eletrônica semi analítica (Modelo AD 500S, Marte®).

Determinação da massa de água

A massa de água foi determinada através da diferença da massa fresca da planta obtido no momento da colheita e a massa seca obtida através da secagem das plantas em estufa de ventilação forçada a $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5$, até o material vegetal atingir peso constante. As pesagens da massa fresca e seca foram realizadas em balança eletrônica semi analítica (Modelo AD 500S, Marte®).

Determinação do índice de clorofila

O teor de clorofilas *a*, *b* e *total* foi determinado através de equipamento portátil (ClorofiLOG - Medidor Eletrônico de Teor de Clorofila, modelo CFL1030, Falker®). A avaliação foi realizada de forma ótica, mantendo a câmara do equipamento fechada sobre a folha por dois segundos, até a emissão de dois alertas sonoros de curta duração, indicando que a avaliação tinha sido realizada. A escala de medida é dada pelo Índice de Clorofila (ICF) que pode variar de 0 a 100. (Falker®, 2018)

Os teores de clorofila foram determinados na segunda folha, no sentido de fora para dentro da roseta da planta.

Delineamento experimental

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, com cinco cultivares de alface (Americana, Crespa, Lisa, Mimosa e Romana). Cada unidade experimental foi composta de um vaso plástico contendo uma planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e os tratamentos comparados pelo teste de

Scott-Knott (5% de probabilidade) utilizando o programa o software R®, versão 4.3.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas máximas (*T* máxima), médias (*T* média) e mínimas (*T* mínima) do ar durante o cultivo da alface podem ser observadas na Figura 1A. Durante o período de crescimento, as temperaturas médias mantiveram-se acima de 15°C , observando alguns valores de temperatura máxima que ultrapassaram 30°C . A alface é uma planta sensível a altas e baixas temperaturas, sendo que a temperatura média ótima para o cultivo varia entre 20 e 25°C (Maldonado, Mattos, Moretti, 2014). Para Hotta (2008) a temperatura ideal para o cultivo da alface é de 23°C . A temperatura média registrada durante o período experimental foi de $19,2^{\circ}\text{C}$, sendo considerada apta ao cultivo da alface. De acordo com Diamante et al. (2013) a temperatura pode influenciar significativamente a alfacicultura, alterando a sua arquitetura, produção, ciclo e resistência ao pendoamento. Por sua vez, a umidade relativa média do ar (*UR* média) manteve-se acima de 68,2%, enquanto que os valores da umidade relativa máxima (*UR* máxima) e mínima (*UR* mínima) registradas foram de 95,1% e 30,3%, respectivamente (Figura 1B).

A Figura 02 apresenta os valores médios da matéria fresca da folha, caule, raiz e total da alface aos 45 DAT (momento da colheita), para o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Nota-se, que houve diferenças significativas entre as médias para a matéria fresca foliar entre as cultivares de alface. A cultivar Romana, foi à única que apresentou redução significativa da média para a matéria fresca foliar em comparação as demais cultivares, registrando média de 186,4g. A folha o órgão da planta de maior valor econômico e comercial para o produtor. Assim, a matéria fresca foliar é uma característica de produção desejável no melhoramento genético das plantas de alface, sendo fundamental na obtenção de maiores produtividades, já que as folhas são os órgãos vegetativos consumidos. Além disso, a folha atua diretamente na formação de carboidratos, os quais são alocados para os órgãos vegetativos em crescimento, levando a uma maior produtividade da parte aérea da planta (Larcher, 2006).

Rissardi (2024) avaliando as características agrônômicas de linhagens de alface do programa de melhoramento genético da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus Araras, cultivadas em sistema hidropônico, verificou que as linhagens de alface F10 206-2, 281-3-2-2, 184-5-3-1, 226-1-3-3 e Vanda apresentaram médias mais elevadas de matéria fresca da folha quando sujeitas às condições edafoclimáticas de Araras-SP.

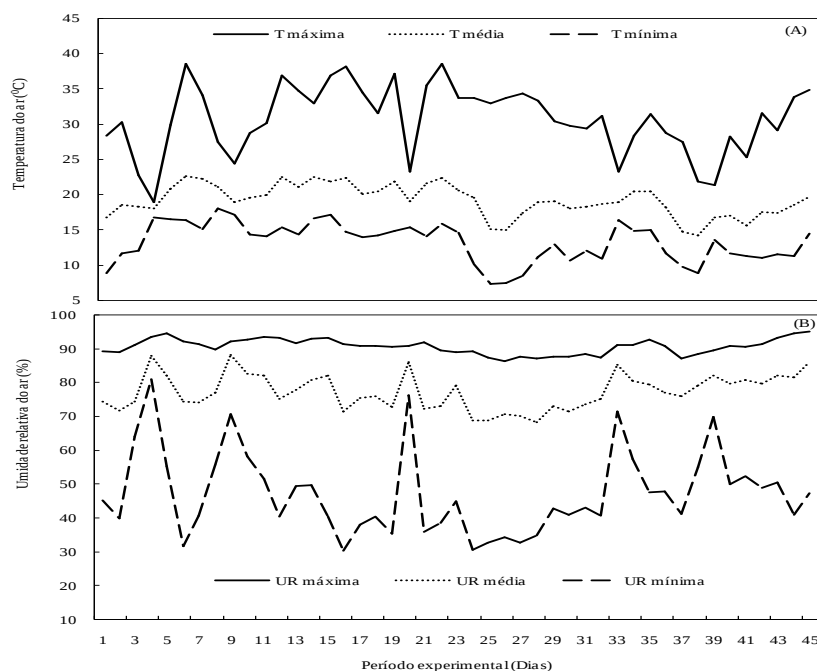


Figura 01 – Temperatura do ar (A) e umidade relativa do ar (B) durante o período experimental.

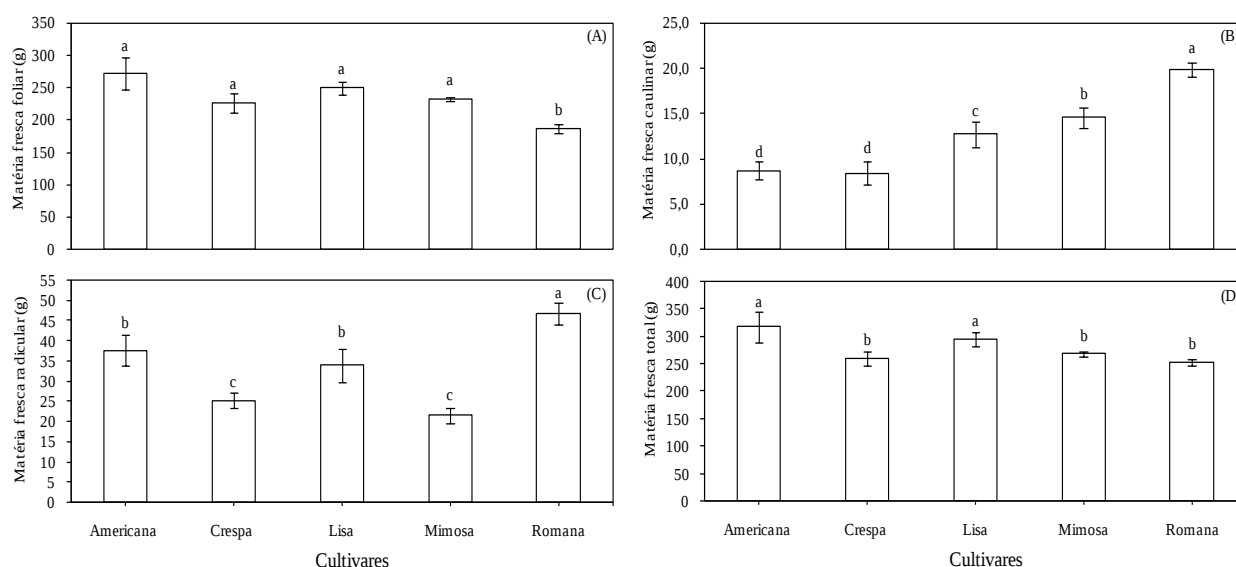


Figura 02 - Matéria fresca foliar (A), caulinar (B), radicular (C) e total (D) de cultivares de alface.

*Médias dos tratamentos seguidas de letras diferentes na coluna representam que são significativamente diferentes pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($P \leq 0,05$). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média.

Ainda vale a pena ressaltar que o maior valor médio encontrado para a matéria fresca foliar por Rissardi (2024) foi de 173,7g para a linhagem 226-1-3-3, sendo bem inferior ao encontrados no presente estudo para a cultivar Americana, a qual registrou valor médio de 271,8g.

As cultivares Americana, Crespa, Lisa e Mimosa apresentaram médias de 271,8; 226,3; 249,4 e 232,9g; demonstrando superioridade significativa na matéria fresca foliar quando comparada com a Romana (Figura 02A), destacando a dependência do potencial produtivo da alface da interação genótipo x ambiente (Gualberto, Oliveira, Guimarães, 2009).

Diferentemente dos resultados encontrados no presente trabalho, Aquino et al. (2017)), por sua vez, não encontraram diferenças significativas nas médias entre as cultivares de alface estudadas, para a matéria fresca das folhas. Estes autores observaram que as cultivares Babá de Verão e Regina, apresentaram as maiores médias em relação às demais cultivares (131,0 g e 133,6 g, respectivamente). Essa diferença pode estar relacionada às condições climáticas da região onde foram cultivadas, pois nas condições do presente experimento, as temperaturas foram menos elevadas e mais apropriadas ao cultivo da alface.

A identificação de cultivares e variedades de alface é um dos aspectos mais importantes para a adaptação aos sistemas agrícolas (Souza et al., 2019). Tradicionalmente, são utilizadas características morfológicas básicas de grupos de plantas com parâmetros morfológicos distintos (Korir et al., 2012). A identificação e caracterização com base nas características morfológicas de um grande número de variedades cultivadas ou locais tornaram-se difícil devido a sua não estabilidade e influência das condições climáticas, e consequentemente a plasticidade fenotípica (Lafta et al., 2017).

Desta forma, as características relacionadas às folhas de alface são muito importantes para a avaliação do desempenho de cultivares, pois estão relacionadas à adaptação do material genético ao ambiente e à qualidade para a comercialização (Diamante et al., 2013).

Os valores médios para a matéria fresca caulinar estão apresentados na Figura 02B. Observa-se que a cultivar Romana apresentou o maior valor médio significativo de 19.9g em relação às demais cultivares. A matéria fresca caulinar em plantas de alface é uma característica não tão desejável entre as cultivares de alface já que está relacionada ao pendoamento, isto é, a fase de transição entre o fim do estágio vegetativo e início do estágio reprodutivo (Helbel Júnior et al., 2007). A temperatura e o fotoperíodo são os principais fatores climáticos que influenciam na mudança de estágio, podendo provocar uma antecipação da colheita e resultar em produtos de qualidade inferior, provocando prejuízos do ponto de vista comercial. Temperaturas superiores a 22°C aumentam a probabilidade de ocorrência do pendoamento, resultando em folhas amargas e inadequadas para o comércio e consumo (Yuri et al., 2006).

Observa-se na Figura 02B, que as cultivares Americana e Crespa apresentaram os menores valores médios significativos para a matéria fresca caulinar, registrando 8,7 e 8,3 g, respectivamente, evidenciando que podem ser as cultivares mais bem adaptadas as condições climáticas prevalentes durante o experimento, indicando a maior resistência ao florescimento precoce.

Para a matéria fresca radicular (Figura 02C), observa-se que a cultivar Romana apresentou o maior valor médio significativo, registrando 46,8 g, seguida das cultivares America e Lisa, com 37,7 e 33,9 g, respectivamente. Os menores valores médios significativos encontrados para a matéria fresca radicular foram registrados para as cultivares Crespa e Mimosa com 25,2 e 21,5 g, respectivamente. Essa

característica é de fundamental importância ao avaliar cultivares de alface, pois aquelas que apresentam um sistema radicular mais desenvolvido demonstram uma maior eficiência na absorção de água e nutrientes (Rissardi, 2024).

Para a matéria fresca total (Figura 02D), nota-se que as cultivares Americana e Lisa registraram valores significativamente superiores às demais cultivares, com 318,2 e 296,1, respectivamente. Similar ao resultado encontrado no presente estudo, Bohórquez et al. (2017), também verificaram que a cultivar Americana, variedade Grandes Lagos 659, apresentou o maior valor médio para a matéria fresca total, possibilitando a diferenciação em relação às demais cultivares avaliadas. Torna-se importante enfatizar que o valor médio encontrado por Bohórquez et al. (2017), para a cultivar Americana, variedade Grandes Lagos 659, foi de 310,0 g, estando de acordo com os encontrados no presente estudo, onde foi registrado 318,2 g para a cultivar Americana, variedade Yasmin.

A Figura 03 apresenta os valores médios da massa de água total (Planta inteira), da folha, do caule e da raiz retida nos tecidos do vegetal.

Observa-se para o teste de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade, que não houve diferenças significativas das médias para a massa de água total (planta inteira) entre as cultivares estudadas (Figura 03A).

De modo geral, independente da cultivar estudada, observa-se que as folhas foram os órgãos que mais reteram água quando comparado com o caule e a raiz (Figura 03A). A quantidade de água retida nas folhas representou 85,9% do total na cultivar americana, 88,1; 86,1; 87,2 e 74,4% na Crespa, Lisa Mimosa e Romana, respectivamente. No caule a massa de água retida representou de 2,6; 3,1; 4,3; 5,3 e 7,9% do total para as cultivares Americana, Crespa, Lisa, Mimosa e Romana, respectivamente. Observe que a porcentagem da massa de água retida no caule da cultivar Romana foi quase três vezes maior que a obtida na cultivar Americana (Figura 03A). Já a massa de água radicular registrou valores de 11,5; 8,8; 9,6; 7,5 e 17,7% do total para as cultivares Americana, Crespa, Lisa, Mimosa e Romana, respectivamente. A importância de mensurar a quantidade de água retida nos tecidos vegetais de alface deve-se ao fato, de ser uma espécie de planta herbácea, totalmente dependente da turgidez das células para seu crescimento. A turgidez celular pode aumentar o volume celular, levando a expansão do tecido (Taiz; Zeiger, 2024), o que favorece a produtividade.

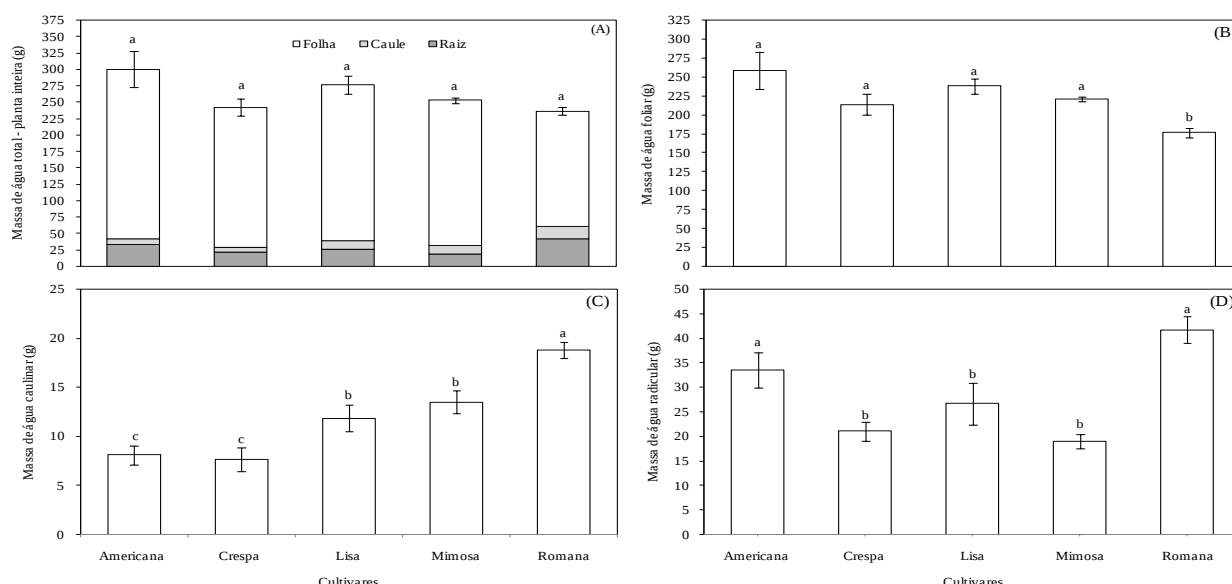


Figura 03 - Matéria fresca foliar (A), caulinar (B), radicular (C) e total (D) de cultivares de alface.

*Médias dos tratamentos seguidas de letras diferentes na coluna representam que são significativamente diferentes pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($P \leq 0,05$). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média.

Observa-se que a massa de água foliar (Figura 02B), caulinar (Figura 02C) e radicular (Figura 02D) apresentaram diferenças significativas entre as cultivares. A massa de água foliar (Figura 02B) seguiu a mesma tendência estatística apresentada para a matéria fresca foliar, onde as cultivares Americana, Crespa, Lisa e Mimosa registraram valores médios significativamente superiores ao encontrado para a cultivar Romana. Este fato evidencia que a quantidade de água foi a responsável pelos maiores valores obtido nas médias para a matéria fresca das folhas. Para a massa de água caulinar, destaque é dado para a cultivar Romana, que apresentou valor médio significativo superior as demais cultivares (Figura 02C), enquanto que para a massa de água da raiz as cultivares Romana e Americana apresentaram valores médios significativamente superiores as demais cultivares.

Apesar de não haver diferença significativa na massa de água da planta inteira entre as cultivares (Figura 03A), houve, entretanto, uma partição de água e possivelmente de fotoassimilados diferenciada entre os tecidos e órgãos em cada cultivar, levando a diferença significativa encontrada nos resultados obtidos (Figuras 03 - B, C e D).

A Figura 04 apresenta as médias dos índices de teores de clorofila *a*, *b* e *total* para as cinco cultivares estudadas. Observe que a cultivar Romana apresentou valores médios dos índices de clorofilas *a*, *b* e *total* superiores as demais cultivares estudadas (Figuras 04 - A, B e C), indicando ser a cultivar com maior teor de pigmentos fotossintéticos do sistema antena de captação luminosa presente nos cloroplastos. Entretanto, o incremento no teor de pigmentos fotossintéticos registrado para cultivar Romana, não foi suficiente para uma maior produção na matéria fresca foliar, que é uma das principais características desejáveis no melhoramento de plantas de alface. A partição dos fotoassimilados nesta cultivar foi distribuída para o crescimento do caule e raiz, como verificado pelos valores da matéria fresca caulinar e radicular.

Dessa forma, podemos deduzir que o rendimento produtivo entre as cultivares de alface não está diretamente ligado ao incremento no aparato fotossintético promovido pelas clorofilas, uma vez que a massa de água foliar levou os aumentos significativos registrados na matéria fresca das folhas.

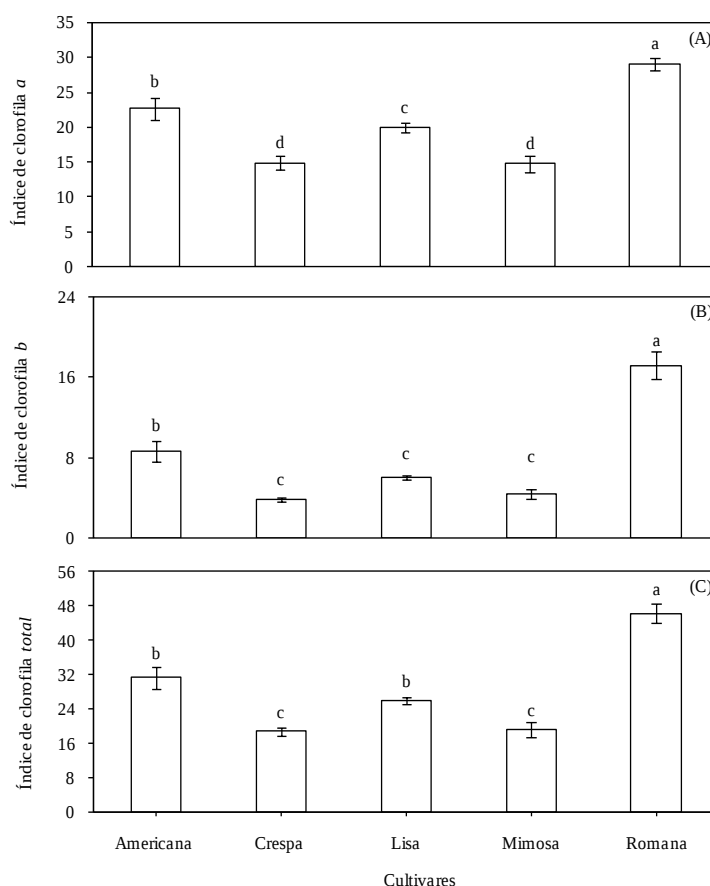


Figura 04 - Índice de clorofila *a* (A), de clorofila *b* (B) e de clorofila *total* (C) em folhas de cultivares de alface.

*Médias dos tratamentos seguidas de letras diferentes na coluna representam que são significativamente diferentes pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($P \leq 0,05$). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média.

CONCLUSÃO

O rendimento produtivo das cultivares Americana e Crespa se destacou como as mais promissoras para o cultivo, apresentando características agrônomicas favoráveis, evidenciado pela matéria fresca foliar e total, atendendo assim, às demandas do mercado consumidor.

Em contrapartida, a cultivar Romana, por apresentar tendência ao pendoamento precoce, verificada pela maior matéria fresca caulinar, pode comprometer o ciclo produtivo e a qualidade final do produto.

O rendimento produtivo não esteve relacionado com o incremento promovido pelas clorofilas, uma vez que a massa de água foliar levou a aumentos significativos na matéria fresca das folhas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal Catarinense - Campus Videira, concedendo bolsa de iniciação científica, através do Edital nº 20 / 2024 - Gabinete/Videira, ao aluno Gabriel Eduardo Glabunde.

REFERÊNCIAS

AQUINO, C.F.; SILVA, H.P.; NEVES, J.M.G.; COSTA, C.A.; AQUINO, F.F.; COSTA, C.P.M. Desempenho de

cultivares de alface sob cultivo hidropônico nas condições do norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 3, p. 1382-1388, 2017.

BLAT, S.F.; SANCHEZ, S.V.; ARAÚJO, J.A.C.; BOLONHEZI, D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 135-138, 2011.

BOHORQUEZ, A.C.C; GUIMARÃES M. A.; NETO, B.P.L.; FEITOSA, F.R.C.; MARICAUA, J.B. Seleção de cultivares de alface para produção na Mesorregião do Alto Solimões-AM. **Cultura Agrônômica**, v. 26, n. 02, p. 115-122, 2017.

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, n. 3, p. 299-308, 2002.

COMETTI, N.N.; MATIAS, G.C.S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura brasileira**, v. 22, p. 748-753, 2004.

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul**, 2016. 376p.
- DIAMANTE, M.S.; SEABRA JUNIOR, S.; INAGAKI, A.N.; da SILVA, M.B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.
- FAQUEZI, L. **Desempenho de cultivares de mini alface submetidas ao verão em Jaboticabal**. 2024. 30 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - SP, 2024.
- FALKER. **Manual Medidor Eletrônico de Teor de Clorofila - clorofiLOG**. Revisão D. 2018. 34p.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION - Statistical Yearbook. New York, 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 25 set. 2024.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- FELTRIM, A.L.; CECÍLIO FILHO, A.B.; BRANCO, R. B.F.; BARBOSA, J.C.; SALATIEL, L.T. Produção de alface americana em solo e em hidropônia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 505-509. 2005.
- FREIRE, J.C., RIBEIRO, M. V. A., BAHIA, V.G., LOPES, A.S., AQUINO, L. H. Respostas do milho cultivado em casa de vegetação a níveis de água em solos da região de Lavras (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 4, n. 1, p. 5-8, 1980.
- GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P.S.R.; GUIMARÃES, A. M. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa em cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 07-11, jan/mar. 2009.
- HELBEL JUNIOR, C.; REZENDE, R.; SANTOS, H.S.; FREITAS, P.S.L.; AZEVEDO, T.L.F. FRIZZONE, J.A. Soluções nutritivas, vazões e qualidade da alface hidropônica. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, n.2, p.291-295, 2007.
- HOTTA, L. F. K. **Interação de progênies de alface do grupo americana por épocas de cultivo**. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2008.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - SENSO AGROPECUÁRIO 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-agropecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados/Acesso> em:03 out. 2023.
- KIM, M.J.; MONN, Y.; TOU, J.C.; MOU, B.; NICOLE L. Nutritional value bioactive compounds and health benefits of lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Journal of Food Composition na Analysis**, v. 49, p. 19-34, 2016.
- KÖPPEN, W. 1931. **Climatologia**. México, Fundo de Cultura Econômica.
- KORIR, N.K.; HAN, J.; SHANGGUAN, L.; WANG, C.; KAYESH, E.; ZHANG, Y.; FANG, J. Plant variety and cultivar identification: advances and prospects. **Critical Reviews in Biotechnology**, p. 1-15. 2012.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Editora Rima. 2006. 531p.
- LAFTA, A.; TURINI, T.; SANDOYA, G.V.; MOU, B. Field evaluation of green and red leaf lettuce genotypes in the Imperial, San Joaquin, and Salinas Valleys of California for heat tolerance and extension of the growing seasons. **Horticultural Science**, v. 52, n.1, p. 40-48, 2017.
- MAKISHIMA, N. **O cultivo de hortaliças**. - Brasília :EMBRAPA-CNPB : EMBRAPA-SPI , 1993. Coleção Plantar, 4. 116p.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p.
- OLIVEIRA, A.C.B.; SEDIYAMA, M.A.N.; PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.; GARCIA, S.L.R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum**, v.26, n.2, p.211-217, 2004.
- RICCE, W.S.; MASSIGNAM, A.M.; MARCHESI, D.R.; PANDOLFO, C.; VIANNA, L.F.N. **Análise de riscos climáticos para a cultura da alface no estado de Santa Catarina**. Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. 2018. p.9.
- RISSARDI, R.F. **Avaliação agronômica de linhagens de alface em cultivo hidropônico no sistema NET (Nutrient Film technique)**. 2024. 80 f. Monografia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2024.
- SÁ, J.J. **Avaliação de cultivares e linhagens de alface em sistema hidropônico**. 2017. 49 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Engenharia Agrônômica, Departamento de Biotecnologia e Produção

Vegetal e Animal, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Araras - SP, 2017.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 187-194, 2012.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W.L.; NEUHAUS, A.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R.C. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 338-343, 2013.

SOUZA, J.L.; SILVA, S.A.; SILVA-MANN, R.; GOLÇALVES, G.B.; GOMES, L.A.A.; CARVALHO-FILHO, J.L.S. Genótipos de alface folha lisa para a região do Agreste de Sergipe. **Revista Verde**, v. 14, p. 629-634, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024, 864 p.

VALERIANO, T.T.B.; SANTANA, M.J.; MACGADO, L.J.M.; OLIVEIRA, A.F. Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. **Irriga**, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.

VILELA, N.J.; LUENGO, R.F.A. Produção de hortaliças folhosas no Brasil. Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/producao-de-hortalicas-folhosas-no-brasil>. Acesso em: 25 set. 2024.

YURI, J.E.; RESENDE, G.M.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J. Competição de cultivares de alface-americana no sul de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 1, p. 98-102, 2006.