

Ensaio de competitividade de diferentes cultivares de Alface Americana

Pedro Henrique Damian Grigolo^{1*}; Ana Paula Morais Mourão Simonetti¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}pedrohdgrigolo@gmail.com

Resumo: A alface americana é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sua principal característica é sua cabeça arredondada e sua crocância. Diante do exposto, o objetivo deste experimento é conduzir e avaliar um ensaio de competitividade das alfaces americanas visando investigar suas características de cultivo em canteiro e desempenho agrônomo. O presente experimento foi conduzido no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, durante as datas 15/04 a 15/08 de 2024. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco blocos para cada tratamento, totalizando 25 parcelas, sendo eles: T1 -Dandara, T2 - Serena, T3 - Lucy Brown, T4 - Trixie e T5 - Tieta. Os parâmetros analisados englobaram fechamento da cabeça, o índice de clorofila A e B das folhas da saia, a massa-verde da parte aérea (g/planta) e o diâmetro da cabeça (cm). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016). No contexto deste experimento, pode-se concluir que, na região de Cascavel – PR, todas as cultivares de alface americana apresentaram bom desempenho agrônomo, exceto a cultivar Trixie, que teve desempenho inferior em relação às outras cultivares avaliadas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; hortaliça; clorofila; massa verde.

Competitiveness test of different iceberg lettuce cultivars

Abstract: Iceberg lettuce is the most consumed leafy vegetable in Brazil, its main characteristic is its rounded head and crunchiness. In view of the above, the objective of this experiment is to conduct and evaluate a competitiveness test of American lettuces aiming to investigate their characteristics for cultivation in beds and agronomic performance. The present experiment was conducted at the University Center of Fundação Assis Gurgacz, during the dates 04/15 to 08/15, 2024. A randomized block design was used, with five treatments and five blocks for each treatment, totaling 25 plots, being: T1 - Dandara, T2 - Serena, T3 - Lucy Brown, T4 - Trixie and T5 - Tieta. The plots were 1 meter wide by 1.5 meters long and the spacing between plants was 30 centimeters between plants and 30 centimeters between rows, with 3 rows. The parameters analyzed included head closure, the chlorophyll a and b index of the skirt leaves, the green mass of the aerial part (g/plant) and the diameter of the head (cm). The data were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey test at 5% significance, with the aid of the ASSISTAT statistical program (SILVA and AZEVEDO, 2016). In the context of this experiment, it can be concluded that, in the region of Cascavel – PR, all iceberg lettuce cultivars showed good agronomic performance, except for the Trixie cultivar, which had lower performance in relation to the other cultivars evaluated.

Keywords: *Lactuca sativa*; greenery; chlorophyll; fresh mass.

Introdução

A alface americana (*Lactuca sativa* var. *capitata*) é uma cultura hortícola de grande importância econômica e nutricional em todo o mundo devido à sua ampla utilização na alimentação humana. No contexto da produção agrícola, a competitividade das variedades de alface americana torna-se um tema relevante para a compreensão e otimização dos sistemas de cultivo.

A alface teve sua origem no Mediterrâneo, seu consumo normalmente é in natura, principalmente em saladas, apresentando diversas variedades de folhas, cores, tamanhos e texturas (CARVALHO, 2017). O interesse de produtores e consumidores pelo tipo “repolhuda crespa ou americana” cresceu demais com o passar dos anos e já está presente em todos os mercados brasileiros (HENZ e SUINAGA, 2009).

A alface americana é reconhecida por sua riqueza em nutrientes essenciais, tais como vitaminas A, C e K, além de minerais como cálcio, potássio e magnésio e o folato, que é importante para o desenvolvimento do feto (YARA Brasil, 2023). Atualmente, a China, com 23,6 milhões de toneladas (52% da produção mundial), é o país que lidera a produção mundial de alface (PESSOA e MACHADO JUNIOR, 2021).

No Brasil, o cultivo da alface tem significativa representatividade na agricultura, sendo uma das culturas folhosas mais produzidas e consumidas (SALA e COSTA, 2012). A nível regional, a região Sudeste é a maior produtora de alface, com mais de 66% de participação, seguidas pela região Sul e Nordeste, que somadas, produzem acima de 95% do abastecimento do país (MARJOTTA-MAISTRO *et al.*, 2021). A área ocupada por alface pode ultrapassar 86,8 mil hectares cultivados por mais de 670 mil produtores, com volume produzido de 575,5 mil toneladas (PESSOA e MACHADO JUNIOR, 2021).

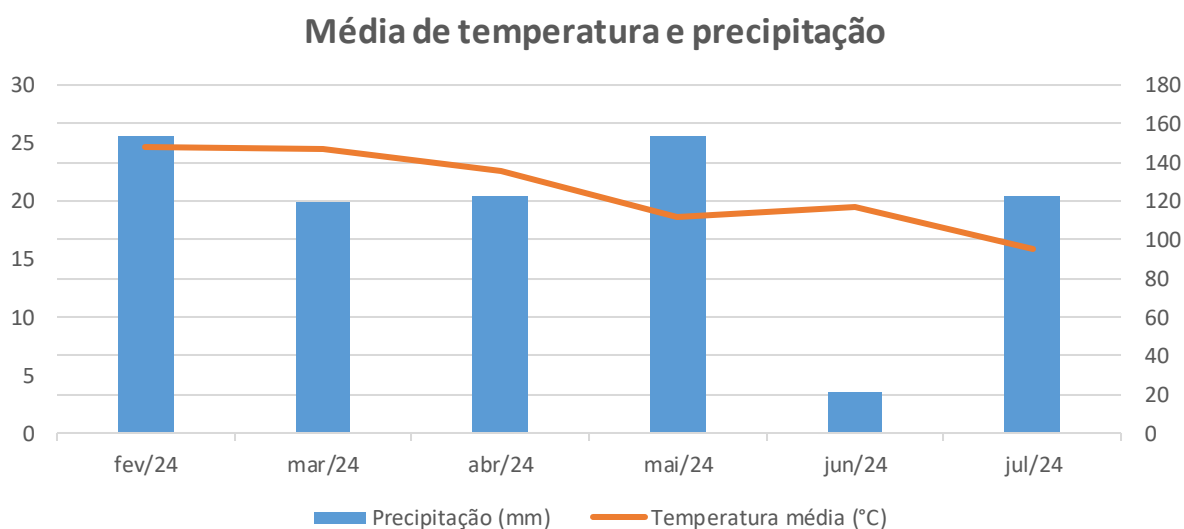
A alface americana Lucy Brown, desenvolvida pela empresa Seminis, é uma variedade reconhecida pela sua popularidade tanto entre produtores quanto consumidores, esta cultivar é conhecida pelas suas folhas grossas, que conferem uma ótima proteção à cabeça, e pelo seu grande tamanho e vigor, além de possuir um ciclo médio de 70 a 80 dias, segundo o site da Bayer (s.d.). Por sua cabeça ser compacta e de sabor suave, é ideal para o preparo de sanduíches e saladas. A alface Serena, bem como as alfases Dandara, Trixie e Tieta, foram desenvolvidas pela Sakata Seed, e são conhecidas por serem plantas grandes e com formação de saia, sendo que a cultivar Serena se sobressai nesta característica, além de possuírem um ciclo médio total de 68 a 80 dias, segundo a própria desenvolvedora, Sakata Seed (s.d.).

Diante do exposto, o objetivo deste experimento é conduzir e avaliar um ensaio de competitividade das alfaces americanas Lucy Brown, Serena, Dandara, Trixie e Tieta, visando investigar suas características de cultivo em canteiro e desempenho agrônômico.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em duas fases distintas: inicialmente, em ambiente controlado na estufa, visando o desenvolvimento inicial das mudas, seguido pela etapa subsequente realizada na horta do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias - CEDETEC, situado no Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel, Paraná, de coordenadas 24.56309" S,-53.30377" W. A região oeste do estado do Paraná é caracterizada por um clima subtropical úmido (Cruz, s.d.), marcado por verões quentes e invernos moderados, com precipitações regularmente distribuídas ao longo do ano, proporcionando um cenário favorável para o cultivo da variedade de alface americana.

Figura 1- Precipitação pluviométrica (mm) e médias de temperatura (°C) de fevereiro a julho. Cascavel, 2024.



Na figura 1 apresenta-se os dados pluviométricos da região de Cascavel – PR, durante os meses que o presente experimento foi conduzido, indicando temperaturas oscilando entre 25 a 17°C e precipitações variando de 21,8 a 153,4 mm, de fevereiro a julho de 2024.

O experimento foi conduzido entre os meses de abril a julho de 2024 e o delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), utilizando cinco tratamentos distintos, cada um composto por uma variedade específica de alface americana: T1 - Dandara, T2 - Serena, T3 - Lucy Brown, T4 - Trixie e T5 - Tieta. Cada tratamento foi replicado em cinco

blocos, totalizando 25 parcelas experimentais, com dimensões de 1,5 m² cada. O espaçamento entre as linhas de plantio e entre plantas foi de 30 centímetros, formando três linhas de plantio em cada parcela.

As parcelas experimentais foram compostas por 15 plantas por tratamento, resultando em 75 plantas para cada variedade cultivada. As sementes utilizadas eram de diferentes cultivares de alface americana, que passaram pela fase de germinação em bandejas de isopor com 128 células, utilizando o substrato TN GOLD da marca Agrinobre[®]. Essas bandejas foram preparadas para a produção inicial das mudas, que foram transplantadas posteriormente para o campo.

Em 16 de abril, as sementes foram semeadas e as mudas transferidas para a estufa, onde permaneceram por um período de aclimação de 28 dias. Após essa fase inicial, no dia 14 de maio, as mudas foram transplantadas manualmente para o canteiro de campo aberto da horta do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias (CEDETEC), localizado no Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel, Paraná. A área destinada ao experimento foi de 45 m², configurando um leito de plantio com 1 metro de largura e 45 metros de comprimento, preparado previamente com o uso de enxada rotativa.

Para o manejo nutricional, utilizou-se adubação química com formulação 10-15-15, complementada com compostos orgânicos, conforme os tratamentos culturais aplicados na horta da Fazenda Escola FAG. O sistema de irrigação adotado foi por aspersores, que eram ativados simultaneamente em toda a área da horta, assegurando uma distribuição uniforme da água durante o ciclo de crescimento das plantas.

Durante o desenvolvimento das alfaces, foi observada a presença de uma doença fúngica, o míldio. Para o controle dessa doença, aplicou-se o fungicida Infinito[®] (Cloridrato de propamocarbe + Fluopicolida) da Bayer. Adicionalmente, foram observadas infestações de pragas como a “vaquinha” e lagartas. O controle da vaquinha foi feito com o uso de inseticidas apropriados, como o Provado 200 SC[®] (Imidacloprido), enquanto para o controle das lagartas foi utilizado o produto biológico Dipel[®] (*Bacillus thuringiensis*). Esses tratamentos foram realizados de acordo com o protocolo padrão de manejo da Fazenda Escola. Para o controle de plantas daninhas na cultura de alface americana, adotou-se, exclusivamente na fase inicial de desenvolvimento (primeiros 30 dias), o método de arranquio manual e o uso de enxada.

Os primeiros parâmetros de avaliação foram coletados no vigésimo e quadragésimo dia após o transplante das mudas para o campo, quando foram medidos os diâmetros das alfaces, incluindo as folhas externas, chamadas de saias laterais. Todas as medições foram feitas no mesmo dia, para garantir consistência e evitar interferências nos resultados.

A colheita das alfaces foi realizada de forma manual, com a cultivar Tieta (T5) sendo colhida em 12 de julho de 2024, cinco dias antes das demais, devido ao seu ciclo precoce. Em 17 de julho de 2024, as demais cultivares foram colhidas simultaneamente e transportadas para a unidade de apoio, onde foram analisados os demais parâmetros.

Após a colheita, os parâmetros avaliados incluíram o fechamento da cabeça, o índice de clorofila a e b das folhas externas (saia), a massa verde da parte aérea (g/planta) e o diâmetro da cabeça (cm). Para essas análises, foram utilizadas cinco plantas por parcela experimental. A determinação da massa verde foi realizada com o auxílio de uma balança de precisão. A quantificação dos índices de clorofila nas folhas externas foi feita, uma única vez por planta, no centro da folha, com o uso de um clorofilômetro digital portátil (ClorofiLOG[®], modelo CFL 1030). O diâmetro das cabeças, tanto das plantas inteiras antes da colheita quanto das cabeças colhidas, foi medido com uma trena.

Os dados coletados foram submetidos a análise estatística. Inicialmente, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, seguido pela análise de variância (ANOVA) para detectar diferenças significativas entre os tratamentos. As médias foram comparadas através do teste de Tukey, com um nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016). Esses métodos permitiram uma interpretação precisa dos resultados, assegurando a validade das conclusões obtidas a partir do experimento.

Resultados e Discussão

Dentre as variáveis analisadas no presente estudo, a Tabela 1 apresenta os dados das médias de diâmetro, em centímetros, da parte aérea das plantas de alface, mensurados no vigésimo e quadragésimo dia após o transplante. Esses dados são fundamentais para avaliar o desenvolvimento inicial e intermediário das cultivares, fornecendo uma visão sobre a dinâmica de crescimento e a capacidade de cada tratamento em promover um aumento significativo no diâmetro ao longo do tempo.

Essa análise permite identificar quais cultivares demonstram um potencial de expansão mais robusto em suas fases iniciais e avançadas de crescimento, possibilitando correlações com a eficiência do manejo aplicado e as respostas fisiológicas das plantas em cada fase do ciclo produtivo.

Tabela 1 – Diâmetro da parte aérea das diferentes cultivares de alface americana desenvolvidas em experimento a campo, em Cascavel – PR.

Tratamento	Diâmetro em centímetros	Diâmetro em centímetros
	(20º dia)	(40º dia)
Dandara	11,66 a	29,04 bc
Serena	12,72 a	31,36 ab
Lucy Brown	11,50 a	28,40 c
Trixie	09,18 b	26,52 c
Tieta	12,70 a	32,48 a
CV (%)	9,56	4,68
DMS	2.14389	2.68239
F	8.5268*	14.8063*

Letra seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de significância.
Fonte: O autor, 2024.

Com base nos dados obtidos no vigésimo dia após o transplante das mudas para o canteiro, observou-se que quatro das cultivares avaliadas — Dandara, Serena, Lucy Brown e Tieta — não apresentaram diferenças significativas em termos de desenvolvimento, sugerindo uma resposta uniforme a essa fase inicial de crescimento sob as mesmas condições experimentais. Entretanto, a cultivar Trixie destacou-se negativamente, apresentando um desenvolvimento inferior em comparação às demais, mesmo sendo submetida às mesmas práticas de manejo e condições ambientais. Esse comportamento indica uma possível menor adaptação da cultivar Trixie ao ambiente experimental ou uma maior sensibilidade a fatores específicos presentes nessa fase de desenvolvimento.

Ao atingir o quadragésimo dia após o transplante, as diferenças de desenvolvimento entre as cultivares tornaram-se mais evidentes. A cultivar Tieta destacou-se em termos de crescimento, alcançando um tamanho médio de 32,48 centímetros por planta, o que a posiciona como a cultivar de melhor desempenho no experimento até essa fase. Esse crescimento superior sugere que a Tieta possui um potencial de desenvolvimento robusto, que pode resultar em plantas de tamanho e qualidade adequados para o mercado.

Em contraste, as cultivares Lucy Brown e Trixie apresentaram um desenvolvimento mais restrito, registrando diâmetros médios de 28,40 cm e 26,52 cm por planta, respectivamente. Esse desempenho inferior aponta para limitações de ambas as cultivares no que diz respeito ao crescimento vegetativo sob as condições testadas, sugerindo que essas variedades podem não alcançar o mesmo potencial de produtividade e vigor observado em outras cultivares. De acordo com o ensaio realizado por Ledo *et al.*, (2000), a cultivar Lucy

Brown apresentou maior peso médio e produção comercial no período chuvoso, entretanto, as médias obtidas foram inferiores às analisadas no ensaio do período de seca. Esses dados são importantes para compreender o comportamento de cada cultivar ao longo do ciclo, possibilitando identificar quais delas apresentam características agronômicas mais vantajosas para o cultivo e a comercialização.

Os resultados coletados após a colheita, estão ilustrados nas tabelas subsequentes. Na Tabela 2, estão apresentados os dados referentes aos índices de clorofila a e b, medidos nas folhas das saias das diferentes cultivares de alfaces americanas. Esses índices foram obtidos utilizando um clorofilômetro digital disponibilizado pela instituição, equipamento que permite realizar medições precisas e padronizadas, garantindo a confiabilidade dos dados. A análise dos índices de clorofila é de fundamental importância, pois esses pigmentos estão diretamente relacionados à capacidade fotossintética da planta e, portanto, ao seu crescimento e vigor. Dessa forma, esses dados são essenciais para avaliar como cada cultivar responde às condições ambientais e de manejo, proporcionando uma visão mais completa sobre a eficiência fotossintética e o potencial de desenvolvimento de cada tratamento.

Tabela 2 – Índice de clorofila A e B, extraídos com o uso do clorofilômetro digital, nas folhas da saia de diferentes cultivares de alface americana conduzidas em experimento a campo, em Cascavel – PR.

Tratamento	Clorofila A	Clorofila B
Dandara	24,500 b	4,528 b
Serena	23,752 b	4,396 b
Lucy Brown	25,306 b	4,848 b
Trixie	30,216 a	6,288 a
Tieta	25,472 b	4,964 b
CV (%)	5,90	9,95
DMS	2.96013	0,96615
F	13.8246*	11.4556*

Letra seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de significância.
Fonte: O autor, 2024.

Com base na análise dos índices de clorofila a e b, mensurados nas folhas das saias das alfaces americanas, foi possível constatar que a cultivar Trixie (T4) apresentou desempenho superior em comparação às demais cultivares avaliadas no estudo. As médias obtidas para essa cultivar foram mais elevadas nos dois tipos de clorofila: 30,216 para clorofila a e 6,288 para

clorofila b, o que indica uma diferença estatisticamente significativa nos dados registrados e evidencia o potencial desta cultivar no que diz respeito à captação e uso de luz para fotossíntese.

A clorofila a desempenha papel crucial como pigmento primário na fase fotoquímica da fotossíntese, sendo responsável pela conversão inicial de energia luminosa em energia química, um processo fundamental para o crescimento e desenvolvimento da planta. Em complemento, os demais pigmentos, conhecidos como pigmentos acessórios, têm a função de ampliar o espectro de luz captado e otimizar o processo de transferência de energia luminosa para os centros de reação, o que inclui a clorofila b, que auxilia no aumento da eficiência fotossintética (STREIT *et al.*, 2005).

Conforme as orientações de Fernandes (2017), os teores de clorofila a e b devem ser medidos entre 8 e 10 horas da manhã para garantir maior consistência nos dados. Sendo assim, foi possível concluir que a diferença observada nos teores de clorofila do tratamento 4 pode ter sido influenciada pelo horário específico de coleta das amostras. Nos demais tratamentos, as medições ocorreram durante o período da manhã, entre 8 e 11 horas, enquanto para o tratamento 4 a coleta foi realizada no período da tarde, o que possivelmente afetou a concentração de clorofila registrada e, conseqüentemente, os resultados da amostragem. Essa variação no horário de coleta pode explicar a elevação nos índices de clorofila observados na cultivar Trixie, evidenciando a importância de padronizar o horário das medições para assegurar comparabilidade e precisão nos resultados.

A concentração de clorofila em folhas de alface apresenta variações ao longo do dia, conforme demonstrado por Silva e Oliveira (2018), com picos nas primeiras horas da manhã, quando a intensidade luminosa é alta, mas não excessiva. Esse comportamento está diretamente associado à taxa fotossintética, que atinge seu valor máximo nesse período. Entretanto, a exposição prolongada à radiação solar, especialmente ao meio-dia, pode causar fotoinibição, resultando em redução na concentração de clorofila (JONES, SMITH e MARTIN, 2021).

A Tabela 3 apresenta os dados referentes ao diâmetro da cabeça dos diferentes tratamentos após a colheita, considerando-se que o produto está pronto para comercialização e consumo in natura. Além disso, a tabela inclui as informações sobre a massa verde da parte aérea, possibilitando uma avaliação completa das características físicas essenciais para a qualidade do produto final. As características relacionadas ao porte das plantas, como o diâmetro e a altura, fornecem informações importantes, pois o principal método de acondicionamento para transporte é realizado por meio de caixas plásticas ou de madeira (SALA e COSTA, 2012). Dessa forma, esses dados são fundamentais para entender a adequação dos tratamentos na produção de alfaces.

Tabela 3 – Diâmetro (cm) da cabeça das alfaces após a colheita (desconsiderando as folhas da saia lateral) e a massa-verde (g) da parte aérea, conduzidas em experimento a campo, em Cascavel – PR.

Tratamento	Diâmetro da cabeça (cm)	Massa verde g/(planta)
Dandara	16,980 a	375,640 b
Serena	15,140 ab	437,240 ab
Lucy Brown	16,560 a	403,040 ab
Trixie	12,920 b	345,960 b
Tieta	17,280 a	516,320 a
CV (%)	8,50	16,76
DMS	2.60357	135.21550
F	8.9527*	4.4343*

Letra seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de significância.
Fonte: O autor, 2024.

No parâmetro de diâmetro da cabeça, as cultivares Dandara, Serena, Lucy Brown e Tieta não apresentaram diferenças significativas, mostrando-se estatisticamente semelhantes entre si e indicando uma resposta homogênea em relação ao crescimento do diâmetro sob as condições de cultivo adotadas. No entanto, Souza *et al.* (2013) observam que a cultivar Lucy Brown não atende ao padrão ideal de diâmetro da cabeça desejado para fins comerciais, já que, geralmente, esta cultivar não apresenta um bom fechamento de cabeça. Por outro lado, no presente estudo, a cultivar Tieta se destacou positivamente, com uma média superior de 17,280 centímetros por planta, valor que lhe confere vantagem em relação a características comerciais desejáveis. Em contraste, a cultivar Trixie teve um desempenho inferior, apesar de estatisticamente igual a cultivar Serena, apresentando uma média de apenas 12,920 centímetros por planta, sugerindo um desenvolvimento menos satisfatório em comparação às demais cultivares analisadas.

No que diz respeito à massa verde, observou-se uma diferença significativa entre os tratamentos, com a Tieta novamente destacando-se ao registrar a maior média, de 516,320 gramas por planta, apesar de estatisticamente igual as cultivares Serena e Lucy Brown. Esse resultado indica que o tratamento 5 favoreceu o acúmulo de biomassa aérea de maneira mais eficaz, possivelmente devido a condições ou fatores específicos que promoveram uma maior taxa de crescimento. Em contrapartida, os tratamentos 1 e 4 apresentaram os valores mais baixos para a massa verde, com o tratamento 4 registrando o menor valor entre todos, com uma média de apenas 345,960 gramas, sugerindo limitações no desenvolvimento vegetativo sob as condições específicas deste tratamento.

Conforme Koefender *et al.* (2016), o espaçamento entre as linhas de plantio influencia de maneira significativa o desenvolvimento e o diâmetro das alfaces, sendo que espaçamentos menores, de 20 e 35 centímetros, tendem a resultar em desempenhos superiores quando comparados aos espaçamentos de 50 centímetros, diante disto, o presente trabalho apresentou os espaçamentos ideais para o cultivo de alface americana (30 centímetros entre plantas e entre linha). Esses achados foram corroborados pelos resultados do presente estudo, uma vez que os tratamentos com espaçamentos menores apresentaram um desempenho favorável, exceto no caso do tratamento 4, cuja performance pode ter sido prejudicada por fatores climáticos durante o período do experimento. Esses fatores externos, como temperatura e umidade, podem interferir diretamente no crescimento e na fisiologia da planta, justificando a variação observada no diâmetro e na massa verde.

Além disso, Almeida (2011) destaca que o ambiente em que as alfaces de diferentes cultivares são cultivadas exerce uma influência direta nos resultados agrônômicos. As condições climáticas, como variações de luz, temperatura e umidade, afetam o desenvolvimento das plantas, podendo impactar o acúmulo de biomassa e o diâmetro final das cabeças de alface. Essa interação entre o ambiente e a planta ressalta a importância de controlar e observar fatores externos que possam afetar a qualidade final dos produtos e, conseqüentemente, sua viabilidade no mercado consumidor.

Conclusões

Nas condições deste experimento, conclui-se que na localização de Cascavel – PR, todas cultivares de alface americana apresentaram um bom desempenho agrônômico, com exceção da Trixie que apresentou desempenho inferior quando comparada as demais cultivares avaliadas.

Referências

ALMEIDA, T.B.F; PRADO, R.M; CORREIA, M.A.R;PUGA,A.P; BARBOSA, J.C. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Revista Biotemas** 24: 27-36, 2011.

BAYER. **Alface Lucy Brown**, 2022. Disponível em: https://www.vegetables.bayer.com/br/pt-br/produtos/alface/details.html/lettuce_lucy_brown_brazil_seminis_all_opesma_all.html. Acesso em: 02 abr. 2024.

CARVALHO, R. G. **Atividade de inseticidas em diferentes modalidades de aplicação, no controle de insetos vetores de viroses, na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Paraná.

CRUZ, G. C. F. **Alguns aspectos do clima dos campos gerais**. Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. Cap. 5, p. 59-72.

FERNANDES, F. M. **Estimativa da necessidade de nitrogênio na cultura da batata com base no índice relativo de clorofila**. 2017. 87p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu.

HENZ, G. P. **Tipos de Alface Cultivados no Brasil**, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/783588>. Acesso em: 04 abr. 2024.

JONES, H. G.; SMITH, K. A.; MARTIN, R. B. The impact of light intensity on chlorophyll content in *Arabidopsis thaliana*. **Plant Physiology**, p. 542-550, 2021.

KOEFENDER, J.; SCHOFFEL, A.; MANFIO, C. E.; GOLLE, D. P.; SILVA, A. N.; HORN, R. C. Consorciação entre alface e cebola em diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 580–583, 2016.

LEDO, D. J. S.; SOUSA, J. A. de; SILVA, M. R. Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 225-228, 2000.

MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; MONTEBELLO, A. E. S.; SANTOS, J. A.; PEDROSO, M. T. M. (2021). **Fluxo de abastecimento de alface e suas variedades: principais regiões de origem e destino**. 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo - EBPC.

PESSOA, H. P.; MACHADO JUNIOR, R. **Folhosas: em destaque no cenário nacional**, 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacional/>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SAKATA. **Dandara: precocidade aliada à alta qualidade visual**, 2022. Disponível em: <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-inverno/dandara>. Acesso em 02 abr. 2024.

SAKATA. **Serena: vigor e precocidade que andam juntos**, 2022. Disponível em:

<https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/serena>. Acesso em 02 abr. 2024.

SAKATA. **Tieta: rusticidade aliada à flexibilidade de colheita**, 2022. Disponível em: <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/tieta>. Acesso em: 02 abr. 2024.

SAKATA. **Trixie: qualidade aliada à flexibilidade de colheita**, 2022. Disponível em: <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/trixie>. Acesso em: 02 abr. 2024.

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

SILVA, A. B.; OLIVEIRA, C. D. Variação da concentração de clorofila em diferentes horários do dia. **Revista Brasileira de Botânica**, p. 15-22. 2018.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39 p.3733-3740, 2016.

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

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W.; HECKTHEUER, L. H. H. As clorofilas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 748–755, 2005.

YARA BRASIL. **Explorando a Diversidade: Tipos de Alface e Suas Características**, 2023. Acesso em: 30 mar. 2024. Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/explorando-a-diversidade-tipos-de-alface-e-suas-caracteristicas/#:~:text=vitaminas%3A%20A%20alface%20%C3%A9%20uma,e%20a%20sa%C3%BAde%20dos%20ossos>.