



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**RAIMUNDO EDUARDO RIBEIRO CARNEIRO
RICARDO DIAS FERNANDES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE ALFACE AMERICANA
DURANTE O PERÍODO SECO NO NORTE DO TOCANTINS**

**ARAGUATINS-TO
2025**

**RAIMUNDO EDUARDO RIBEIRO CARNEIRO
RICARDO DIAS FERNANDES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE ALFACE AMERICANA
DURANTE O PERÍODO SECO NO NORTE DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônômica do Instituto Federal do
Tocantins- *Campus* Araguatins, como exigência à
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Agrônômica.

Orientador: Dr. Edvar de Sousa da Silva

**ARAGUATINS-TO
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

C289a Carneiro, Raimundo Eduardo Ribeiro
Avaliação agronômica de cultivares de alface americana durante o período seco no Norte do Tocantins / Raimundo Eduardo Ribeiro Carneiro, Ricardo Dias Fernandes Dos Santos. – Araguatins, TO, 2025.

33 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2025.

Orientador: Dr. Edvar de Sousa da Silva

1. Lactuca sativa L. 2. Massa fresca comercial. 3. Desempenho agrônômico. I. Santos, Ricardo Dias Fernandes Dos. II. Silva, Edvar de Sousa da III. , . IV. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE ALFACE AMERICANA DURANTE O PERÍODO SECO NO NORTE DO TOCANTINS"

AUTORES (AS): Raimundo Eduardo Ribeiro Carneiro e Ricardo Dias Fernandes dos Santos
ORIENTADOR (A): Edvar de Sousa da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma.

Aprovado em 14 de outubro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Edvar de Sousa da Silva, Servidor**, em 14/10/2025, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 14/10/2025, às 11:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raimundo Laerton de Lima Leite, Servidor**, em 14/10/2025, às 11:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2896308** e o código CRC **A40BFF6D**.

Dedicamos esse trabalho aos nossos familiares que até aqui tem nos ajudado e a nós mesmo por ter chegado até aqui com muito esforço e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus, pois sem ele jamais teríamos conseguido chegar até esse momento tão especial.

Aos nossos familiares que sem medir esforços sempre nos ajudaram durante toda nossa caminhada.

Aos nossos amigos que fizemos ao longo desta jornada acadêmica e que muito nos ajudaram, em especial ao nosso grupo de faculdade intitulado como fala comigo.

Ao nosso orientador professor Dr. Edvar de Sousa da Silva, que muito nos ajudou no decorrer desse trabalho, pois sem ele não chegaríamos tão longe.

Gostaríamos de agradecer também os membros da nossa banca, professor Dr. Raimundo Laerton de Lima Leite, professora Dr^a. Roberta de Freitas Souza Lobo e professor Me. Decio Dias dos Reis por ter aceitado fazer parte desse momento tão importante para nós.

A persistência é o caminho do êxito.
(Charles Chaplin)

RESUMO

A alface americana (*Lactuca sativa* L.), amplamente utilizada em redes de fast food, destaca-se por sua crocância e vida útil pós-colheita superior em relação a outras cultivares. No entanto, no Norte do Tocantins, há escassez de informações sobre seu desempenho agronômico, especialmente sob condições edafoclimáticas locais. Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de duas cultivares de alface americana durante o período seco no Norte do Tocantins. O experimento foi realizado entre maio e julho de 2025 no Setor de Olericultura do IFTO Campus Araguatins, localizado nas coordenadas geográficas a latitude 5°38'40.5"S, longitude 48°04'19.5"W e altitude de 118 m. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos (Cultivares Great Lakes 659 e Lucy Brown) e quatorze repetições, totalizando 28 parcelas. As características agronômicas avaliadas foram: taxa de germinação, massa fresca total, massa fresca comercial, número de folhas comerciais, altura da planta e diâmetro da copa. A taxa de germinação foi superior na cultivar Great Lakes 659 (95,75%) em comparação à Lucy Brown (84,5%). No entanto, nas demais características agronômicas, não houve diferença estatística significativa entre as cultivares pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Ambas as cultivares apresentaram bom desenvolvimento e adaptabilidade às condições locais, demonstrando potencial de cultivo para os agricultores da região norte do Tocantins.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Massa fresca comercial. Desempenho agronômico.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.), widely used in fast-food chains, stands out for its crispness and longer post-harvest shelf life compared to other cultivars. However, in northern Tocantins, there is a lack of information regarding its agronomic performance, especially under local edaphoclimatic conditions. Therefore, the present study aimed to evaluate the agronomic performance of two iceberg lettuce cultivars during the dry season in northern Tocantins. The experiment was carried out between May and July 2025 at the Horticulture Sector of IFTO – Araguatins Campus, located at 5°38'40.5"S latitude, 48°04'19.5"W longitude, and 118 m altitude. A randomized block design (RBD) was used, with two treatments (cultivars Great Lakes 659 and Lucy Brown) and fourteen replications, totaling 28 plots. The agronomic characteristics evaluated were: germination rate, total fresh mass, commercial fresh mass, number of commercial leaves, plant height, and canopy diameter. The germination rate was higher in the cultivar Great Lakes 659 (95.75%) compared to Lucy Brown (84.5%). However, for the other agronomic traits, no statistically significant differences were observed between cultivars according to the Scott-Knott test at 5% probability. Both cultivars showed good development and adaptability to local conditions, demonstrating cultivation potential for farmers in northern Tocantins.

Key words: *Lactuca sativa* L.; commercial fresh mass; agronomic performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1– Arranjo das plantas na parcela experimental	19
Figura 2– Preparação das bandejas (A), Semeadura (B), Abertura das covas de plantio (C), mudas aos 23 dias após a semeadura(D).	20
Figura 3 – Transplante das mudas (A), Irrigação (B), Área experimental (C).....	22
Figura 4 – Realização da Adubação de cobertura.....	22
Figura 5 – Colheita	23
Figura 6 – Medição da altura das plantas com régua graduada (A), Medição do diâmetro da copa (B), Determinação da massa fresca (C)	24
Figura 7 –Temperaturas máxima, mínima e média do ar observadas durante a realização do experimento. IFTO Araguatins, 2025.	26
Figura 8 – Umidade relativa do ar (UR%) máxima e mínima observadas durante a realização do experimento. IFTO Araguatins, 2025.	26
Figura 9 – Precipitação (mm) durante o período de realização do experimento. IFTO Araguatins, 2025.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado da análise química do solo da área experimental	21
Tabela 2 – Resultado da análise física do solo da área experimental	21
Tabela 3 –Resumo da análise de variância (ANOVA), para as fontes de variação na massa fresca comercial (MFC), massa fresca total (MFT), número de folhas comerciais (NFC), altura da planta (AP) e diâmetro da copa (DC). IFTO Araguatins, 2025.....	28
Tabela 4 – Análise estatística das características massa fresca comercial (MFC), massa fresca total (MFT), número de folhas comerciais (NFC), altura da planta (AP) e diâmetro da copa (DC) pelo teste de média de Scott-Knott a 5% de significância ($p \leq 0,05$). IFTO Araguatins, 2025.pelo teste de média de Scott-Knott a 5% de significância ($p \leq 0,05$). IFTO Araguatins, 2025.	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Características botânicas e origem da alface	14
2.2 Importância econômica e social da alface	15
2.3 Sistema de cultivo da alface	15
2.4 Exigências edafoclimáticas para a alface	16
2.5 Avaliação de cultivares	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Delineamento experimental	18
3.2 Preparação das mudas	19
3.3 Preparação da área de cultivo e manejo	20
3.4 Características agronômicas avaliadas	23
3.5 Análise estatística	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família Asteracea, teve sua origem no mediterrâneo e introduzida no Brasil pelos portugueses, sendo a hortaliça folhosa mais importante mundialmente (SALA e NASCIMENTO, 2014; MALDONADE, 2014). No Brasil seu principal uso é na produção de saladas e sanduiches, a mesma é rica em sais minerais e vitaminas (FARIAS et al., 2017; LANA e TAVARES, 2010).

A planta apresenta um ciclo anual, tendo seu florescimento em dias longos e temperaturas elevadas, dando início ao seu período reprodutivo com o pendoamento. (FILGUEIRA, 2007). Diante disto, existem dificuldades para o sucesso da produção em regiões cujo clima é de temperaturas e luminosidade elevadas (MENDEIROS, 2015).

Boa parte da produção da alface é feita pelos pequenos e médios produtores e destinadas ao consumo interno, ou seja, pouco são exportadas (GUEDES e NASCIMENTO, 2019).

Existe uma diversidade de alface no mercado e dentre as cultivares mais preferidas no Brasil estão as alfaces com as folhas crespas e lisas, mas ultimamente tem se aumentado o interesse dos produtores e consumidores pela alface do tipo americana, principalmente as redes de lanches rápidos (*fast food*) e isso se dá pelo fato dela possuir uma boa textura e crocância, além de uma vida pós-colheita maior em relação as outras cultivares (HENZ e SUINAGA, 2009; MALDONADE et al., 2014).

A alface americana é bem aceita por consumidores no Tocantins, tanto para consumo em saladas, quanto em lanches, porém, no Norte do Estado existem poucas informações sobre produção das cultivares desta alface adaptadas a condições climáticas da região, por isso se faz necessário estudos que produzam dados úteis aos produtores e consumidores.

Diante disto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônômico de duas cultivares de alface durante o período seco no Norte do Tocantins.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características botânicas e origem da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa pertencente à família Asteracea, teve sua origem no mediterrâneo e introduzida no Brasil pelos portugueses sendo a hortaliça folhosa mais importante mundialmente (SALA e NASCIMENTO, 2014; MALDONADE, 2014).

A planta apresenta um ciclo anual, tendo seu florescimento em dias longos e temperaturas elevadas, dando início ao seu período reprodutivo com o pendoamento. Todas cultivares se desenvolvem melhor em dias curtos e temperaturas amenas ou baixa, ou seja, essas condições favorecem a cultura. Além disso a planta resiste a baixas temperaturas e a geadas leves (FILGUEIRA, 2007).

Apresenta em sua composição uma grande quantidade de cálcio, sais minerais e vitaminas, principalmente a vitamina A, sendo muito utilizada na culinária, especialmente em saladas (LANA e TAVARES, 2010). As regiões mais produtoras são chamadas de cinturões-verdes, essas assim conhecidas por se localizarem próximas das áreas metropolitanas (HENZ e SUINAGA, 2009).

É uma planta herbácea, apresenta um caule diminuto, se prendendo as folhas, essas são amplas e se desenvolvem em roseta, quanto ao seu aspecto podem ser lisas ou crespas, podendo formar ou não uma cabeça, possuem uma grande variação de cores dos tons de verdes e roxo, essa que vai se diferenciar de acordo com a cultivar, possui um sistema radicular bem ramificado, superficial e de crescimento pivotante, podendo chegar até 60 cm de profundidade quando semeada de forma direta, se desenvolvendo melhor em solos de textura média, com boa capacidade de armazenamento de água (FILGUEIRA, 2007).

De acordo com Figueira, existe 6 grupos de alface, diferenciando-se de acordo com a formação ou não de cabeça e tipo de folhas, são elas: alface repolhuda manteiga, alface repolhuda-crespa (americana), solta lisa, solta crespa, mimosa e romana (FILGUEIRA, 2007).

2.2 Importância econômica e social da alface

O cultivo de alface no Brasil ocupa uma área de aproximadamente 89,9 mil hectares, (CNA, 2020). Apresentando um valor de produção um pouco mais de 1,7 milhões, conta com cerca de 108,4 mil unidades produtoras e uma produção total de 671,5 mil toneladas. O estado de São Paulo representa 40% da produção nacional, sendo assim o maior produtor, seguido pelo Rio de Janeiro com 14,6%, Paraná com 7,7%, Minas Gerais com 7,4% e Rio Grande do Sul com 5,8%, que juntos abastecem a maior parte do mercado nacional IBGE (2017).

Segundo o IBGE (2017), o estado do Tocantins teve uma produção de 2.279 toneladas, um valor de produção de 13.504 Mil Reais, com número de estabelecimentos de 1.262, sendo Palmas o maior produtor.

É amplamente cultivada por pequenos produtores, tendo grande importância na fonte de renda e geração de emprego (VILLAS BÔAS et al., 2004).

Devido sua fragilidade no transporte, é cultivada próximos aos centros consumidores, sendo produzida nas diferentes regiões do Brasil ao longo do ano, com objetivo de atender o mercado consumidor (FERREIRA, 2015).

A alface é indispensável no prato dos brasileiros, principalmente nas saladas, a cada 100g de folha dessa hortaliça, temos apenas 15 kcal, tornando assim um alimento ideal para dietas de restrição calórica (NETO et al., 2006). Além disso é rica em vitaminas, especialmente a vitamina A, e teores significativos de vitaminas B1 e B2, vitaminas C, cálcio e ferro (FERNANDES et al., 2002).

2.3 Sistema de cultivo da alface

A escolha do sistema de plantio, é uma etapa muito importante para o sucesso na produção da alface. Pode ser utilizado o sistema convencional em campo aberto, com uso do sistema de irrigação por aspersão convencional, porém esse, necessita de maior mão de obra por contribuir no surgimento de plantas daninhas, além disso favorecer a incidência de doenças no solo (MATOS ET AL., 2011).

A técnica do mulching, tem sido bastante utilizada, a qual consiste na utilização de coberturas do solo, como casca de arroz, palhada de milho e filmes plásticos conhecido também como mulching sintéticos e, estes possuem uma diversidade de cores (transparente, preto, branco, verde, marrom, vermelho, prata, azul e amarelo)

(QUEIROGA et al., 2002). Esta técnica pode ser utilizada tanto em cultivos de campo aberto, quanto em ambiente protegido.

Essa prática traz inúmeros benefícios como proteger o solo, reduzir a perda de água por evaporação, reduzir a incidência de plantas daninhas além disso, facilitar a colheita e comercialização, isso por saírem mais sadias e limpas (GONÇALVES et al., 2005).

O cultivo da alface em ambiente protegido cresce muito no Brasil, pois traz diversos benefícios a cultura, dentre eles, podemos destacar o aumento na produtividade, colheita na entressafra, colheita mais precoce, proteção do solo e melhora as condições microclimáticas no interior dos ambientes protegidos (FIGUEIRA, 2007).

Para escolha da estrutura, deve ser levado em consideração vários fatores como a região, topografia, clima, mercado consumidor e tecnologias disponíveis nas unidades produtoras. Vale ressaltar que o cultivo em estufas vem cada vez mais ganhando força e ocupando espaço do sistema tradicional (BOARETTO, 2005; FERREIRA, 2015).

2.4 Exigências edafoclimáticas para a alface

Para o cultivo da alface, o solo de textura média é o mais recomendado, com pH de variando de 6,0 a 6,8 e saturação por base de 70%, solos muito argilosos e propensos ao encharcamento devem ser evitados, pois favorecem a incidência de doenças á exemplo a podridão mole (FAVARATO et al., 2005; FIGUEIRA, 2007).

Quanto a exigência nutricional, os macronutrientes Nitrogênio e Fósforo são os mais importantes para cultura pois elevam sua produtividade, os micronutrientes como boro, cobre, molibdênio e zinco devem ser fornecidos de acordo com área onde será realizado o cultivo (FIGUEIRA, 2007).

É uma planta que responde bem a adubação orgânica, principalmente com esterco animal, onde o composto oriundo de aves é o mais benéfico a cultura pois, possuem um alto teor de nitrogênio, fósforo e potássio. Sua incorporação no solo pode ser feita com enxada rotativa logo após a aração e gradagem. (FIGUEIRA, 2007; FERREIRA, 2010; SOUZA, 2008).

Quanto ao clima, a alface se desenvolve melhor em temperaturas de 15 e 20°C (TRANI et al., 2014), sendo que temperaturas acima de 20°C influencia diretamente

seu ciclo, favorecendo o pendoamento precoce e o acúmulo de látex nas folhas, tornando a planta imprópria para o consumo. Contudo, através do melhoramento, obtiveram diversas cultivares adaptadas a diferentes condições climáticas existentes (VIGGIANO, 1990; FILGUEIRA, 2013; MALDONADE et al., 2014).

2.5 Avaliação de cultivares

Para uma boa produção da cultura da alface, é necessário ter um conhecimento sobre as diversas cultivares presentes, é importante que essa seja adaptada as condições climáticas da região na qual se pretende realizar o cultivo (TOSTA et al., 2009).

A avaliação de cultivares tem por objetivo selecionar genótipos que trazem resultados significativos em relação a produtividade, qualidade comercial, custo de produção baixo e outra característica bastante importante que é a resistência ao pendoamento precoce (SOUZA et al., 2013).

Uma grande dificuldade encontrada por produtores são cultivares que resistem ao pendoamento precoce, principalmente nas regiões de clima tropical, mas como afirmam SALA e COSTA (2008), já vem sendo desenvolvida cultivares tropicalizadas que possuem um pendoamento lento.

Apesar do grande número de cultivares já disponíveis no mercado, os testes experimentais, utilizando as mais variadas condições climáticas, são muito importantes para escolha correta do tipo de alface a ser utilizado especialmente para agricultura familiar, onde essas informações são de difícil acesso (SANCHEZ, 2007).

Trabalho como o de Santi et al. (2010), conduzido em ambiente protegido em Alta Floresta – MT, onde avaliaram o desempenho de cultivares de alface americana, contribuem para a disseminação de informações sobre o comportamento produtivo das diferentes cultivares em distintas condições de cultivo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido, no Setor de Olericultura do *Campus Araguatins* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Localizado no povoado Santa Tereza, município de Araguatins, região Norte do Estado do Tocantins, com as seguintes coordenadas geográficas a latitude 5°38'40.5"S, longitude 48°04'19.5"W e altitude de 118 m (MAPCOORDINATES.ORG, 2025).

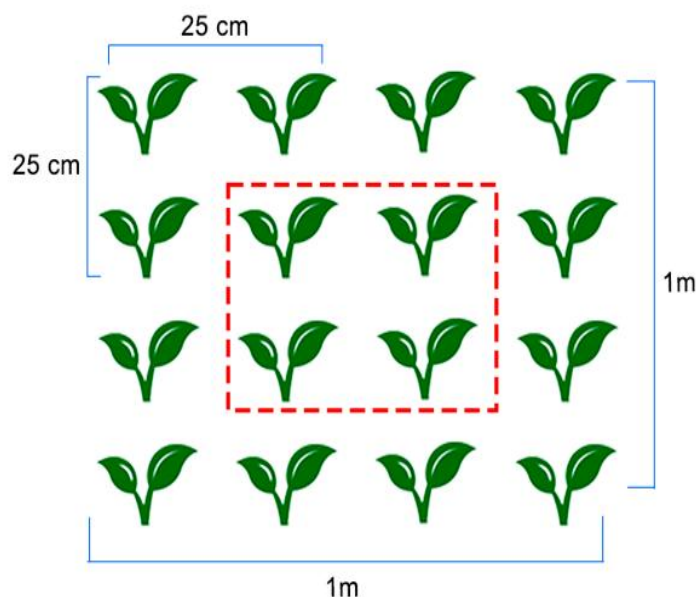
Segundo a classificação de Köppen (1948) o clima da região é do tipo Aw, tendo como característica chuvas no verão e inverno seco. No Município de Araguatins o clima predominante é o tropical, com chuvas ocorrendo no mês outubro a abril e inverno seco que geralmente vai de maio a setembro, com uma temperatura média de 27,56°C e pluviosidade anual de aproximadamente 1664 mm (INMET, 2024).

3.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados (DBC), composto por dois tratamentos (Cultivar Great Lakes 659 e Lucy Brown) e 14 repetições, totalizando 28 parcelas experimentais. A escolha destas cultivares de alface americana foi baseado em estudo anterior realizado na região, no mercado local e mais utilizadas por produtores da região.

Cada parcela experimental foi composta por 16 plantas, sendo avaliadas as 4 plantas centrais (Figura 1), descartando-se as bordaduras, totalizando 448 plantas levadas a campo e 112 avaliadas.

Figura 1 - Arranjo das plantas na parcela experimental



Fonte: Próprios autores, 2025.

3.2 Preparação das mudas

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno de 200 células preenchidas com substrato resultante da mistura na proporção 2:1, mistura de 2 partes de substrato comercial Pilar® e uma parte de substrato produzido no próprio Setor de Olericultura do IFTO - Campus Araguatins. O substrato do setor foi composto por folhas de xixá (*Sterculia curiosa*), folhas de Teca (*Tectona grandis*), esterco de ovino e cama de frango e o substrato comercial Pilar®, foi composto por casca de pinus, carvão vegetal rocha calcárea, rocha fosfática, turfa e vermiculita.

A semeadura nas bandejas (Figura 2), foi realizada no dia 12 de maio de 2025, no período da manhã. Foram colocadas duas sementes por célula da cultivar Great Lakes 659 e uma semente por célula da cultivar Lucy Brown (devido ser semente peletizada). Foram semeadas duas bandejas para cada cultivar.

Figura 1 - Preparação das bandejas (A), semeadura (B), abertura das covas de plantio (C), mudas aos 23 dias após a semeadura (D).



Fonte: Próprios autores, 2025.

As bandejas ficaram dispostas em uma bancada suspensas do solo dentro de um ambiente protegido por tela de sombreamento 70% nas laterais e cobertura com filme plástico agrícola até as mudas atingirem o ponto de transplante.

As mudas foram irrigadas duas vezes ao dia, uma no período da manhã e outra no período da tarde, com duração de 10 minutos cada, através de sistema composto por micros aspersores.

Aos 14 dias após a semeadura foi realizado o desbaste das mudas, quando as plantas apresentaram uma folha definitiva, deixando apenas uma muda por célula.

3.3 Preparação da área de cultivo e manejo

Inicialmente a área foi preparada com auxílio de enxadas, para retirada das plantas daninhas e posteriormente levantamento e nivelamento dos canteiros utilizando rastelo.

Após verificação da análise química do solo da área, observou-se teores elevados de nutrientes (Tabela 1), porém, foi realizada adubação de plantio utilizando um litro de cama de frango por m^2 e adubação de cobertura nitrogenada utilizando 2 g/planta de ureia $[(NH_2)_2CO]$ em duas aplicações com intervalo de 12 dias para evitar deficiência nutricional das plantas (Figura 4).

Tabela 1 – Resultado da análise química de solo da área experimental.

pH em H ₂ O	P --mg/dm ⁻³ --	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V%	M.O. %
			-----cmolc/dm ⁻³ -----							
7,5	120,56	625	19	6,3	0,0	0,16	26,90	27,06	99,39	2,39

Fonte: Laboratório de Solos, IFTO- *Campus* Araguatins. pH - Potencial hidrogeniônico; P - Fósforo; K- Potássio; Ca – Cálcio trocável; Mg - Magnésio trocável; Al - Acidez ativa; H+AL - Acidez potencial; S - Soma das bases (Ca+Mg+K); T- Capacidade de troca catiônica a pH 7 (S+H+Al); V% - Saturação por Base ($100 \times S \div T$); M.O - Matéria Orgânica.

Tabela 2- Resultado da análise física do solo da área experimental.

Análise Física			
Amostra	Areia %	Argila %	Silte %
39	69,21	20,95	9,85

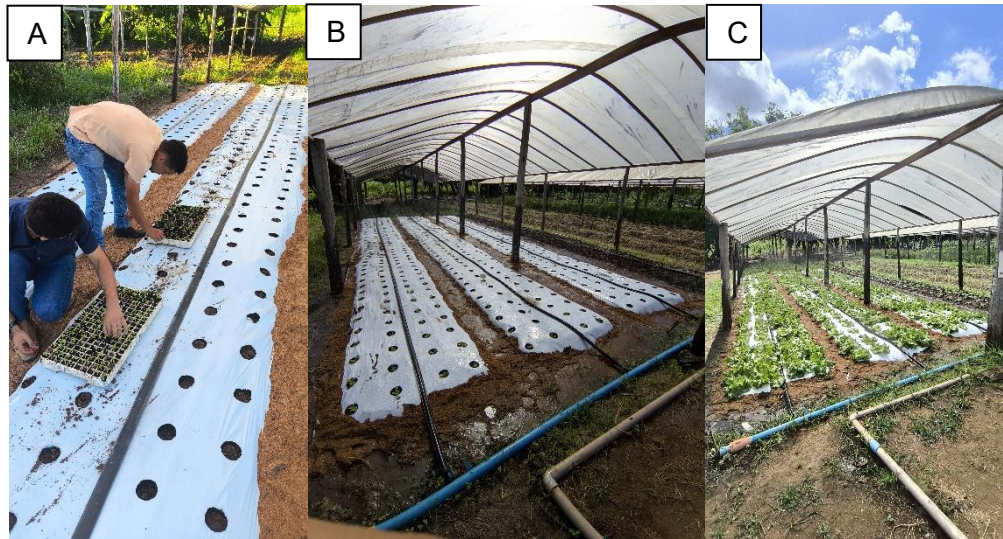
Fonte: Laboratório de Solos, IFTO- *Campus* Araguatins.

O transplante foi realizado em canteiros de 13 x 1 m, 24 dias após a semeadura, quando as mudas estavam com 2 a 4 folhas definitivas. O espaçamento entre linhas e entre plantas utilizado foi de 25 x 25 cm (FILGUEIRA 2007) (Figura 1).

Para melhor controle de plantas daninhas e manutenção da umidade do solo, os canteiros foram cobertos com plástico, técnica conhecida como mulching (Figura 3).

A irrigação utilizada foi por micro aspersão com mangueira do tipo Santeno (Figura 3), duas vezes ao dia, sendo uma pela manhã e outra à tarde.

Figura 2 - Transplante das mudas (A), irrigação (B), área experimental (C)



Fonte: Próprios autores, 2025.

Figura 3 - Realização da adubação de cobertura.



Fonte: Próprios autores, 2025.

A colheita foi realizada dia 04 de julho de 2025, 29 dias após o transplante (DAT) quando as plantas apresentaram ponto de comercialização (Figura 5).

Figura 4 - Colheita



Fonte: Próprios autores, 2025.

3.4 Características agrônômicas avaliadas

A taxa de germinação foi obtida através da fórmula $TG = (NPG/NSS) \times 100$, em que TG (taxa de germinação) é igual ao NPG (número de plantas germinadas) dividido pelo NSS (número de sementes semeadas), sendo o resultado dessa divisão multiplicado por 100, tendo assim a taxa de germinação em %.

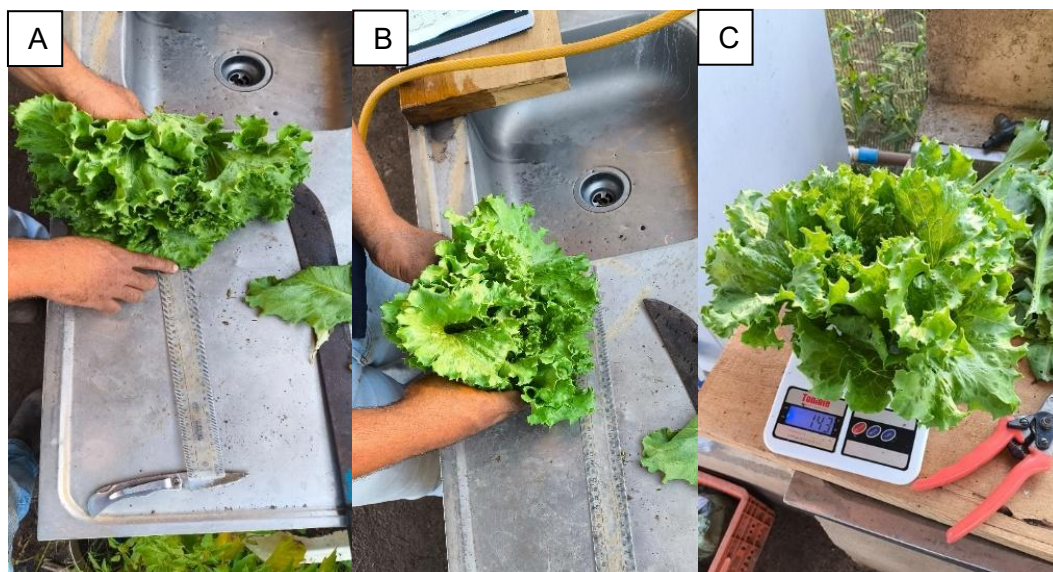
A altura das plantas (AP) foi mensurada com auxílio de uma régua graduada, na qual foi considerada a maior distância do solo até a parte mais alta da planta (Figura 6 A).

O diâmetro da copa (DC) foi mensurado com régua graduada, ao medir de uma borda a outra da parte aérea da planta (copa) (Figura 6 B). Os números de folhas comerciais (NFC) foi obtido através da contagem de todas as folhas que não

apresentaram nenhum processo de degradação. A massa fresca total (MFT) foi obtida em gramas, através da pesagem de toda a planta incluindo folhas saudáveis e danificadas, em balança digital (Figura 6 C).

A massa fresca comercial (MFC) foi obtida em gramas, através da pesagem da planta somente com folhas saudáveis, em balança digital (Figura 6 C).

Figura 5 - Medição da altura das plantas com régua graduada (A), Medição do diâmetro da copa (B), Determinação da massa fresca (C)



Fonte: Próprios autores, 2025.

3.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com aplicação do teste F. Para as comparações entre as médias dos tratamentos foi utilizado o teste de Scott-Knott (SCOTT & KNOTT, 1974) ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com a utilização do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

Apenas a variável taxa de germinação não foi sujeita à ANOVA, com avaliação feita a partir da porcentagem de germinação dos híbridos obtidos através da fórmula $TG = (NPG/NSS) * 100$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

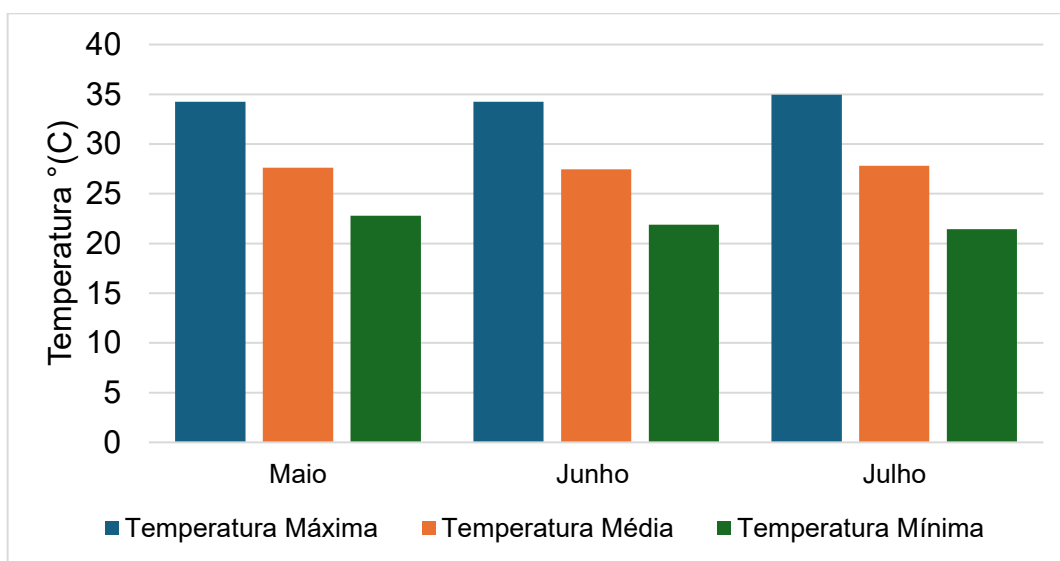
Aos nove dias após a semeadura, observou-se germinação de 766 sementes da cultivar Great Lakes e 338 sementes da cultivar Lucy Brown, resultando em taxas de germinação de 95,75% e 84,5%, respectivamente. Estes resultados foram obtidos através da fórmula: $TG = (NPG / NSS) \times 100$, conforme descrita no material e métodos.

O resultado obtido na cultivar Great Lakes corresponde ao dado fornecido na embalagem pela empresa, porém o mesmo não aconteceu para a cultivar Lucy Brown, que teve taxa de germinação inferior a descrita na embalagem. Mesmo a Lucy Brown apresentando germinação inferior ao previsto em sua embalagem, esta cultivar apresentou germinação muito superior a germinação de outras sementes de alface presentes no viveiro e utilizadas em aulas práticas do setor.

Com relação as temperaturas máxima, mínima e média durante o período de realização do experimento foi observado que a maior máxima (35°C) e a menor mínima (21°C) ocorreram em julho. A temperatura média variou entre 27 e 28°C.

As temperaturas registradas durante o experimento (Figura 7) estão acima das ideais para a alface que é de 15 a 20°C (TRANI et al., 2014). Estas temperaturas influenciaram diretamente na formação da cabeça destas cultivares de americana, porém, mesmo sem formar cabeças, as plantas se desenvolveram ao ponto comercial exigido na região. Isto se deve ao melhoramento vegetal ao longo dos anos, que obteve diversas cultivares adaptadas a diferentes condições climáticas existentes (VIGGIANO, 1990; FILGUEIRA, 2013; MALDONADE et al., 2014).

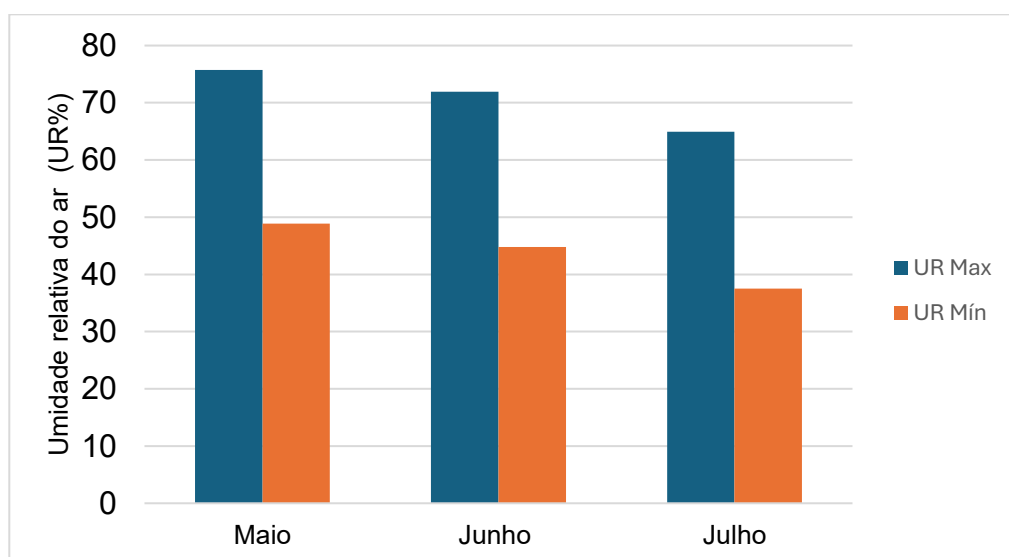
Figura 7- Temperaturas máxima, mínima e média do ar observadas durante a realização do experimento. IFTO Araguatins, 2025.



Fonte: INMET (2025)

A umidade relativa do ar variou de 38 a 76% durante o experimento, a qual também pode ter afetado o desenvolvimento das plantas quando ficou abaixo dos 60% (Figura 8).

Figura 8 - Umidade relativa do ar (UR%) máxima e mínima observadas durante a realização do experimento. IFTO Araguatins, 2025.

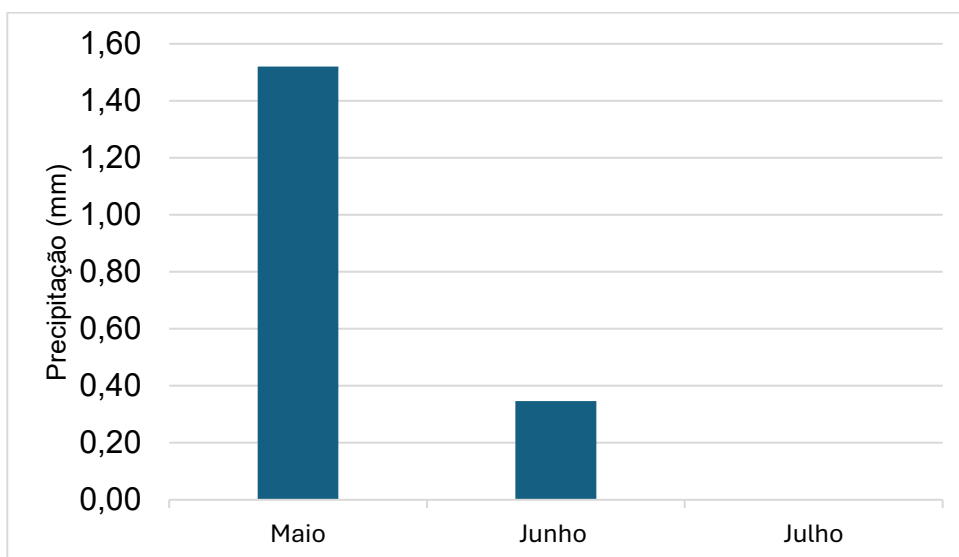


Fonte: INMET (2025)

Com relação a precipitação, o acumulado de maio foi de 1,52 mm e em junho foi de 0,35 mm e não ocorreu acúmulo no início de julho, período em que encerrou o experimento (Figura 9). Como o experimento foi conduzido sob ambiente protegido, a

pouca precipitação ocorrida em junho não afetaram diretamente as plantas.

Figura 9 - Precipitação (mm) durante o período de realização do experimento.
IFTO Araguatins, 2025.



Fonte: INMET (2025)

O quadro de resumo da análise de variância (ANOVA) a 5% de significância (Tabela 2), mostrou que os tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa para as características agrônômicas avaliadas. Foi observado também que não houve significância entre os blocos em nenhuma das características.

Tabela 3- Resumo da análise de variância (ANOVA), para as fontes de variação na massa fresca comercial (MFC), massa fresca total (MFT), número de folhas comerciais (NFC), altura da planta (AP) e diâmetro da copa (DC). IFTO Araguatins, 2025.

FV	GL	Quadrado Médios				
		MFC (g)	MFT (g)	NFC (und)	AP (cm)	DC (cm)
Tratamentos	1	294.12 ^{ns}	493.08 ^{ns}	9.72 ^{ns}	275.00 ^{ns}	4.72 ^{ns}
Bloco	13	1569.31 ^{ns}	3558.84 ^{ns}	2.97 ^{ns}	131.81 ^{ns}	18.58 ^{ns}
Erro	13	654.64	1882.31	2.66	113.85	104.52
Total Corrigido	27					
Média Geral		95,79	117.25	9.98	21.81	17.98
CV%		26.71	37,00	16,34	48,92	15,77

^{ns}: Não significativo a 5% probabilidade pelo teste F.

Mesmo não havendo diferença estatística significativa segundo a ANOVA, os dados das características agrônômicas avaliadas foram submetidos ao teste de Scott-Knott a 5% de significância ($p \leq 0,05$), para promover um treinamento estatístico mais completo aos estudantes envolvidos no trabalho e elucidar que mesmo não tendo diferença estatística significativa entre os tratamentos, é importante destacar que a diferença nas médias podem influenciar na comercialização e ganhos para os produtores (Tabela 3).

Tabela 4 - Análise estatística das características massa fresca comercial (MFC), massa fresca total (MFT), número de folhas comerciais (NFC), altura da planta (AP) e diâmetro da copa (DC) pelo teste de média de Scott-Knott a 5% de significância ($p \leq 0,05$). IFTO Araguatins, 2025. pelo teste de média de Scott-Knott a 5% de significância ($p \leq 0,05$). IFTO Araguatins, 2025.

Tratamentos	Médias				
	MFC (g)	MFT (g)	NFC (und)	AP (cm)	DC (cm)
Great Lakes 659	92,55 a	121,44 a	9,39 a	24,94 a	17,57 a
Lucy Brown	99,03 a	113,05 a	10,57 a	18,67 a	18,39 a

Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si.

Mesmo não diferindo estatisticamente, a média da massa fresca comercial (MFC) de 99,03 g da cultivar Lucy Brown foi superior as 92,55 g apresentadas pela Great Lakes 659 (Tabela 2). Os resultados de MFC deste trabalho foram inferiores aos encontrados por Neves et al., (2016), em que a cultivar Lucy Brown apresentou massa fresca comercial média de 138,77 g por planta, porém, o estudo destes autores foi

realizado durante o período chuvoso e sob diferentes ambientes de cultivo no município de Cáceres – MT.

Já para cultivar Great Lakes 659, o trabalho de Santi et al., (2010), conduzido em ambiente protegido em Alta Floresta – MT, foi observado que esta cultivar atingiu uma média de 183,61 g por planta, também superior aos resultados obtidos neste estudo no Norte do Tocantins. Nesse mesmo trabalho, os autores também testaram a cultivar Lucy Browne observaram que houve diferença significativa para as duas cultivares para essa característica agrônômica.

Para a característica agrônômica massa fresta total (MFT), os resultados encontrados no trabalho (113,05 g), se diferenciam do que foi relatado por Carvalho et al., (2014) para cultivar Lucy Brown, tendo uma massa fresca total de 254,2 gramas. Para cultivar Great Lakes os resultados obtidos por Souza (2019) com um valor de 170,67 gramas divergiram-se desse trabalho (121,44 g), porém, neste estudo de 2019, as plantas foram colhidas aos 40 DAT, 11 dias a mais que no presente estudo.

Ao avaliar o número de folhas comerciais, os quantitativos deste estudo não diferiram estatisticamente (Tabela 3) e ficaram abaixo dos encontrados por Santi et al. (2010), que obtiveram diferença significativa com os valores de 19,44 folhas para a cultivar Lucy Brown e 13,59 para Great Lakes 659, porém, estes autores cultivaram em região de altitude de 290 m e espaçamento 0,30 x 0,30 m e estes fatores podem influenciar no desenvolvimento das folhas em relação ao presente estudo que foi realizado em região de altitude 118 m e espaçamento de 0,25 x 0,25.

Ao avaliar a característica altura da planta (AP), o resultado de 24,94 cm obtido neste estudo para cultivar Great Lakes 659 foi superior aos 19,87 cm encontrados por Souza (2019), para a mesma cultivar. Com relação a característica diâmetro da copa (DC), o trabalho de Souza apresentou DC maior, 37,04 cm, diferença essa, que pode ser explicada pelo sistema utilizado no trabalho que foi em campo aberto e pode ter influenciado no desenvolvimento melhor da copa, além do período de cultivo ter sido maior que no presente estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse trabalho, demonstram que ambas as cultivares apresentaram um bom desenvolvimento sob as condições edafoclimáticas da região Norte do Tocantins e podem ser cultivadas para fins comerciais. Porém, recomenda-se a realização de novas pesquisas com diferentes épocas de cultivo, espaçamentos, adubação, manejo fitossanitário, a fim de aprimorar as recomendações de manejo para esta hortaliça e ampliar a base de informações a possíveis produtores, técnicos e pesquisadores da região.

REFERÊNCIAS

BOARETTO, L. C. **Viabilidade Econômica da produção de Alface em Quatro sistemas Tecnológicos: Campo aberto, Túnel Baixo, Estufa e Hidropônico.** Dissertação de mestrado em Ciências do Solo, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil, 2005.

CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; SILVA, A. F. Cultivares de alface em diferentes ambientes de cultivo e adubos orgânicos no norte mato-grossense. **Revista Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 45, p. 47–59, jan./jun. 2014.

CLIMATE-DATE.ORG. DADOS CLIMÁTICOS PARA CIDADES MUNDIAIS. Disponível em: Acesso em: jul. 2025.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Mapa da produção de hortifrúti.** Brasília: CNA, 2020. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/mapa-daproducao-de-hortifruti>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DOS PASSOS ASSIS, Bruno; ASSIS, Daniel Passos; GROSS, Eduardo. Influência de biofertilizante na produção da alface e em propriedades químicas de um Argissolo. **Agrotrópica**, BA, Ilhéus, v. 28, n. 1, p. 47-54, 2016.

FARIAS, Diego Bispo dos Santos; LUCAS, Arioaldo Antonio Tadeu; MOREIRA, Maria Aparecida; NASCIMENTO, Luís Fernando de Andrade; SÁ, José Carlos Freitas de. Cobertura do solo e adubação orgânica na produção de alface. **Revista de Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 60, n. 2, p. 173-176, 2017. Tikinet Edicao Ltda. - EPP.

FAVARATO, Luiz Fernando; ZANUNCIO JUNIOR, José Salazar; FORNAZIER, Maurício José (Orgs.). **Cultura da alface.** Vitória, ES: Incaper, 2022. 136 p. E-book. ISBN 978-65-00-45672-1. Disponível em: <https://editora.incaper.es.gov.br/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R.G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, J. C. **Remoção de amônia gerada em granjas avícolas e sua utilização em células à combustível e uso como fertilizante.** 2010. 146 f. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Acesso em: 01 jul 2025.

FERREIRA, S.; VIEIRA, V. L. F.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; CARVALHO FILHO, J. L. S. Identificação de linhagens avançadas de alface quanto à resistência

a *Meloidogyne javanica*. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 2, p. 270-277, mar./abr., 2011.

FERREIRA, T. A. **Modalidades e épocas de cultivo da alface em Gurupi - TO**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de PósGraduação em Produção Vegetal, Gurupi, 48f, 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, Viçosa, 3. ed. 2007. 421 p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2013. 421 p.

GONÇALVES, Alexandre Oliveira. et al. 2005. **Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno azul no consumo de água da cultura da alface cultivada em estufa**. Engenharia Agrícola, v. 25, n. 3, p. 622-631.

GUEDES, Í. M. R.; NASCIMENTO, W. M. Panorama da produção de hortaliças no Brasil. In: PEZARICO, C. R.; ITO, M. A.; OTSUBO, A. A. **Cadeia da olericultura: prospecção de demandas em Mato Grosso do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 11 – 15.

HENZ, G.P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivadas no Brasil**. Embrapa Hortaliças (Comunicado Técnico, 75), v.1, p.7, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/alface/br> Acesso em: 28 maio. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Dados históricos**. Portal INMET, [S.l.], disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos> Acesso em: 17 ago. 2025.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Estações Automáticas – Gráficos EstaçãoA044 - Araguatins**. 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf>. Acesso em: 27 ago. 2025.

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Embrapa Hortaliça, Brasília-DF, (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 141), 2014, 44 p.

MATOS, F. A. C. de et al. **Coleção Passo a Passo: alface**. Brasília: Plano Mídia, 2011. 31 p. (Agricultura Familiar). SEBRAE. Disponível em:

<https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Horticultura-SerieAgricultura-Familiar-Alface.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

MEDEIROS, F. B. A. **Produção e qualidade de cultivares de alface americana em função do espaçamento de plantio**. 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wpcontent/uploads/sites/45/2015/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-2015-FELIPE-BRUNO-ARA%C3%A7O-DE-MEDEIROS.pdf> Acesso em: 13 mar. 2025.

NETO, F. B.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVA, E. O. ; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T.; NUNES, G. H. S.. Qualidade nutricional de cenoura e alface cultivadas em Mossoró-RN em função da densidade populacional. **Horticultura Brasileira**, 24, out.-dez. 476- 480. 2006.

NEVES, J. F. et al. Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 10, n. 2, p. 130–136, abr./jun. 2016.

QUEIROGA, Roberto Cleiton. et al. 2002. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo do pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p.

SALA, F. C; NASCIMENTO, M.W. **Produção de sementes de alface. Produção de sementes de hortaliças**.Embrapa, v. 1. p. 17-42, 2014.

SANCHEZ, S.V. **Avaliação de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia tipo NFT em dois ambientes protegidos** em Ribeirão Preto (SP). Jaboticabal: UNESP, 2007, 78p. Dissertação de Mestrado.

SANTI, A. et al. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 87–90, jan./mar. 2010.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SOUZA, A. L.; SEABRA JÚNIOR, S.; DIAMANTE, M. S.; SOUZA, L. H. C.; NUNES, M. C. M. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima Tropical. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 123 – 129, out./dez., 2013.

SOUZA, J. L. Cultivo orgânico de frutas e hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.,2008, Vitória. **Mini-cursos**. Vitória: Incaper, 2008. p. 4-160. Versão Online. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/107/1/Minicurso-CD-2-Cultivo-organico-de-frutas-e-hortalicas-Jacimar-Souza.pdf>. Acesso em: 01 jul 2025.

SOUZA, Lucenir Barboza de. **Avaliação agrônômica de cultivares de alface (Lactuca sativa L.) em campo no extremo norte do estado do Tocantins**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, 2019.

TOSTA, M. S.; BORGES, F. S. P.; REIS, L. L.; TOSTA, J. S.; MENDONÇA, V.; TOSTA, P. A. F. Avaliação de quatro variedades de alface para cultivo de outono em Cassilândia-MS. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 5, p. 30- 35, 2009.

TRANI, Paulo Espíndola *et al.* Alface (*Lactuca sativa* L.). In: AGUIAR, Adriano Tosoni da Eira *et al.* (ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônômico, 2014. p. 8-10. (Boletim IAC, n. 200). ISSN 0375-1538.

VIGGIANO, J. **Produção de sementes de alface**. In: CASTELLANE, P. D. (Ed.). Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p. 2 - 3.

VILAS BOAS, R.C. **Cultivo de alface crespa em ambiente protegido sob diferentes lâminas de irrigação**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, BR, 2006. 64p.