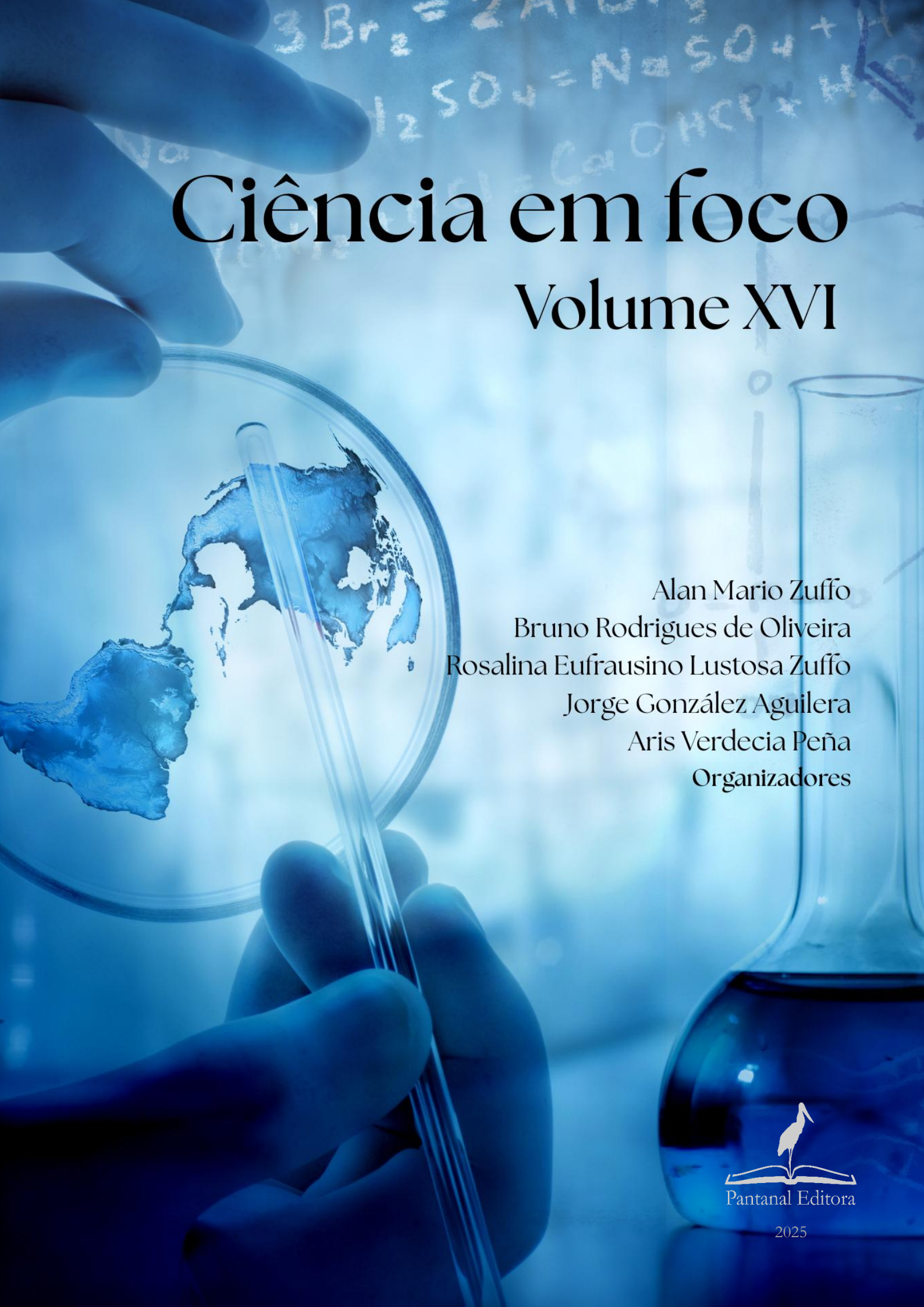




$3\text{Br}_2 = 2\text{AlBr}_3$
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaOH}$

Ciência em foco

Volume XVI

Alan Mario Zuffo
Bruno Rodrigues de Oliveira
Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo
Jorge González Aguilera
Aris Verdecia Peña
Organizadores

Alan Mario Zuffo
Bruno Rodrigues de Oliveira
Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo
Jorge González Aguilera
Aris Verdecia Peña
Organizadores

Ciência em foco
Volume XVI



Pantanal Editora

2025

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Dr. Jorge González Aguilera e Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Ugur Azizoglu
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Universidade Kayseri, Türkiye
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

C569

Ciência em foco - Volume XVI / Organização de Alan Mario Zuffo, Bruno Rodrigues de Oliveira, Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025.
76p. ; il.

Outros organizadores: Jorge González Aguilera, Aris Verdecia Peña.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-57-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756570>

1. Ciência. 2. Conhecimento. 3. Tecnologia. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Oliveira, Bruno Rodrigues de (Organizador). III. Zuffo, Rosalina Eufrausino Lustosa (Organizadora). IV. Título.

CDD 500

Índice para catálogo sistemático

I. Ciência



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

O conteúdo do e-book “Ciência em foco Volume XVI” é dividido em cinco capítulos, que abordam temas diversos e relevantes:

Capítulo 1: “Mecanismos de Resistência em *Candida* sp.: Impactos na Saúde e Abordagens Terapêuticas”. Este capítulo discute a importância das doenças causadas por microrganismos, com foco na candidíase, a infecção fúngica mais comum. Ele detalha os fatores de virulência de espécies de *Candida*, as formas clínicas da candidíase (cutaneomucosa e sistêmica), os principais agentes antifúngicos utilizados (polienos, azóis, equinocandinas, alilaminas e análogos de nucleosídeos), e, crucialmente, os mecanismos de resistência fúngica a essas terapias, incluindo bombas de efluxo, alterações da enzima-alvo (ERG11), desenvolvimento de vias de escape (ERG3) e a emergência de *Candida auris*.

Capítulo 2: “Você usa plantas medicinais? Ação de extensão em Alta Floresta, Mato Grosso”. Este capítulo aborda o uso de plantas medicinais no Brasil, destacando sua importância na medicina tradicional e a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF). Ele descreve uma ação de extensão realizada em Alta Floresta, Mato Grosso, onde 16 espécies medicinais foram apresentadas à comunidade. Informações detalhadas sobre cada planta incluem nome científico, nome popular, parte usada, formas de preparo e uso, origem e droga vegetal, como *Aloe vera*, carqueja (*Baccharis crispa*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*), e muitas outras.

Capítulo 3: “Inteligência Artificial na Educação Básica: desafios e soluções no contexto das Escolas Públicas Municipais de Santa Maria/RS”. Este estudo explora a integração da Inteligência Artificial (IA) na educação básica, buscando entender como ela pode personalizar o ensino, otimizar processos e desenvolver competências digitais. A pesquisa analisa os benefícios e desafios da IA nas escolas públicas municipais de Santa Maria/RS, considerando infraestrutura, acessibilidade e capacitação docente, e discute o alinhamento com documentos como a BNCC e a Instrução Normativa 02/2024 do município. Plataformas como Google Classroom, Khan Academy e Mangahigh são analisadas por seus recursos de IA.

Capítulo 4: “Uso do angico (*Anadenanthera colubrina*, Leguminosae) na medicina popular brasileira: uma espécie com distribuição geográfica recém-ampliada para a Amazônia”. Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre o uso medicinal popular da espécie *Anadenanthera colubrina* (angico) no Brasil. Detalha as partes da planta utilizadas (casca, entrecasca, folhas e sementes), modos de preparo (decocção, garrafada, lambedor) e suas finalidades terapêuticas, principalmente para tosse, gripe e inflamações. O estudo também aponta que, embora a espécie seja amplamente usada no Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, seu uso é menos conhecido na Amazônia.

Capítulo 5: “Ensaio de competitividade de diferentes cultivares de Alface Americana”. Este capítulo apresenta um experimento avaliando a competitividade e o desempenho agrônômico de cinco cultivares de alface americana (*Lucy Brown*, *Serena*, *Dandara*, *Trixie* e *Tieta*) em Cascavel, Paraná.

Foram analisados parâmetros como diâmetro da parte aérea, índices de clorofila, diâmetro da cabeça e massa verde, fornecendo insights sobre a adequação de cada cultivar para o cultivo e comercialização.

O e-book “Ciência em foco Volume XVI” oferece uma coletânea de pesquisas recentes e insights valiosos em diversas áreas da ciência, desde a saúde e o meio ambiente até a educação e a agricultura.

Boa leitura!

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	7
Mecanismos de Resistência em <i>Candida</i> sp.: Impactos na Saúde e Abordagens Terapêuticas	7
Capítulo 2.....	21
Você usa plantas medicinais? Ação de extensão em Alta Floresta, Mato Grosso	21
Capítulo 3.....	31
Inteligência Artificial na Educação Básica: desafios e soluções no contexto das Escolas Públicas Municipais de Santa Maria/RS	31
Capítulo 4.....	51
Uso do angico (<i>Anadenanthera colubrina</i> , Leguminosae) na medicina popular brasileira: uma espécie com distribuição geográfica recém-ampliada para a Amazônia.....	51
Capítulo 5.....	62
Ensaio de competitividade de diferentes cultivares de Alface Americana	62
Índice Remissivo	74
Sobre os organizadores.....	75

Ensaio de competitividade de diferentes cultivares de Alface Americana

Recebido em: 18/05/2025

Aceito em: 24/05/2025

 10.46420/9786585756570cap5

Pedro Henrique Damian Grigolo 

Ana Paula Moraes Mourão Simonetti 

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, 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; Machado Junior, 2021).

No Brasil, o cultivo da alface tem significativa representatividade na agricultura, sendo uma das culturas folhosas mais produzidas e consumidas (Sala; 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; 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), 2022. Por sua cabeça ser compacta e de sabor suave, é ideal para o preparo de sanduíches e saladas. A alface Serena, bem como as alfaces 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., 2007), 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.

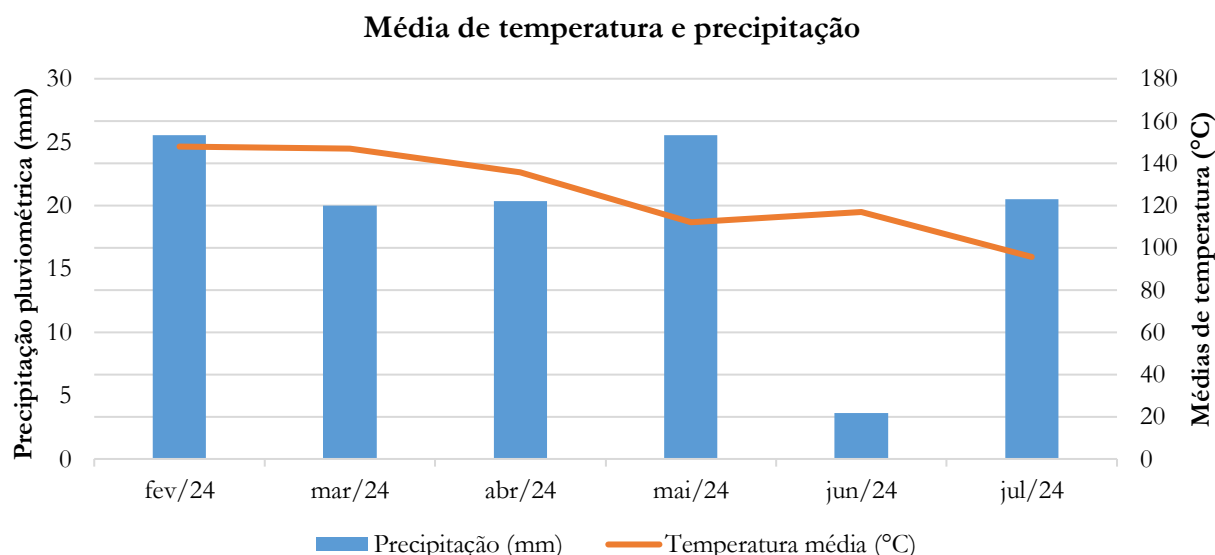


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) e médias de temperatura (°C) de fevereiro a julho. Cascavel, 2024. Fonte: os autores.

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 (Figura 2b), utilizando o substrato TN GOLD da marca Agrinobre[®] (Figura 2a). Essas bandejas foram preparadas para a produção inicial das mudas, que foram transplantadas posteriormente para o campo.

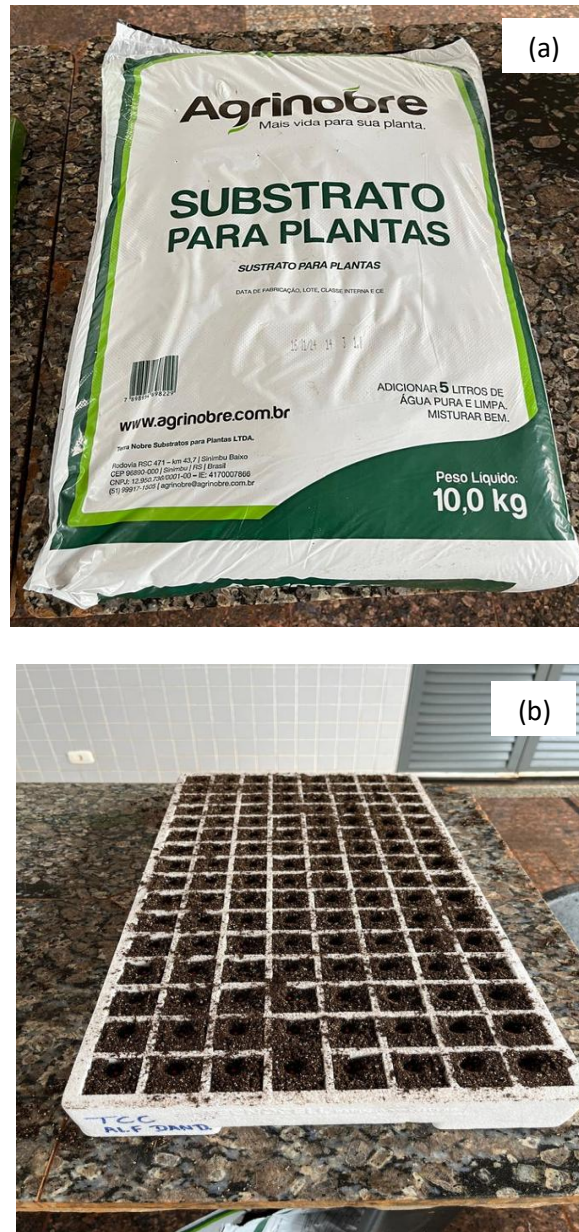


Figura 2. (a) Substrato utilizado para a germinação em bandejas da alface americana. (b) Bandejas com as mudas de alface americana. Fonte: os autores.

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 tratos 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 Tietá (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 e transportadas para a unidade de apoio, onde foram analisados os demais parâmetros (Figura 3).



Figura 3. Parâmetros avaliados na colheita das alfaces. (a) Índice de clorofila. (b) Diâmetro da cabeça. (c) Massa verde da parte aérea. Fonte: os autores.

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 & 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. Fonte: os autores, 2024.

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. CV: Coeficiente de Variância. DMS: Diferença Mínima Significativa. F: Valor da estatística F obtido na análise de variância.

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 (Figura 4) 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.



Figura 4. Cultivar Tieta. Fonte: os autores.

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.

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.

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. Fonte: os autores, 2024.

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. CV: Coeficiente de variância. CV: Coeficiente de Variância. DMS: Diferença Mínima Significativa. F: Valor da estatística F obtido na análise de variância.

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 et al., 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; 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. Fonte: os autores, 2024.

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. CV: Coeficiente de Variância. DMS: Diferença Mínima Significativa. F: Valor da estatística F obtido na análise de variância.

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 et al. (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, consequentemente, 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 BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, T. B. F. de, Mello de Prado, R., Correia, M. A. R., Puga, A. P., & Barbosa, J. C. (2011). Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. *Biotemas*, 24(2), 27-36.
- Bayer (2022). Bayer.com. https://www.vegetables.bayer.com/br/pt-br/produtos/alface/details.html/lettuce_lucy_brown_brazil_seminis_all_opesma_all.htm. Acesso em: 02 abr. 2024.
- Carvalho, R. G. D. (2017). Atividade de inseticidas em diferentes modalidades de aplicação no controle de insetos vetores de viroses na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.).
- Cruz, G. C. F. (2007). Alguns aspectos do clima dos campos gerais. Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Editora UEPG, Cap. 5, p. 59-72.
- Fernandes, F. M. (2017). Estimativa da necessidade de nitrogênio na cultura da batata com base no índice relativo de clorofila.
- Henz, G. P. (2009). Tipos de Alface Cultivados no Brasil. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/783588>. Acesso em: 04 abr. 2024.
- <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/serena>. Acesso em 02 abr. 2024.
- <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/tieta>. Acesso em: 02 abr. 2024
- <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/trixie>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- Jones, H. G., Smith, K. A., Martin, R. B. (2021). The impact of light intensity on chlorophyll content in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiology*, p. 542-550.
- Koefender, J., Schoffel, A., Manfio, C. E., Golle, D. P., Silva, A. N., & Horn, R. C. (2016). Consorciação entre alface e cebola em diferentes espaçamentos. *Horticultura Brasileira*, 34(4), 580-583.
- Lédo, F. J. D. S., Sousa, J. A. D., & Silva, M. R. D. (2000). Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. *Horticultura Brasileira*, 18, 225-228.
- Marjotta-Maistro, M. C., Montebello, A. E. S., dos Santos, J. A., & Pedroso, M. T. M. (2021). Fluxo de abastecimento de alface e suas variedades: principais regiões de origem e destino. In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 59.; encontro brasileiro de pesquisadores em cooperativismo, 6., 2021, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: UnB, 2021.
- Pessoa, H. P., Machado J, R. Folhosas: em destaque no cenário nacional. (2021). *Revista Campo e Negócios*. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacional/>. Acesso em: 12 abr. 2024.

- Sakata, D. (2025). Sakata Seed Sudamerica - Hortaliças Disponível em: <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-inverno/dandara>. Acesso em 02 abr. 2024.
- Sakata. S: vigor e precocidade que andam juntos (2022). Disponível em:
- Sakata. Tieta: rusticidade aliada à flexibilidade de colheita. (2022). Disponível em:
- Sakata. Trixie: qualidade aliada à flexibilidade de colheita (2022). Disponível em:
- Sala, F. C., & Costa, C. P. D. (2012). Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. *Horticultura brasileira*, 30, 187-194.
- Silva, A. B., Oliveira, C. D. (2018). Variação da concentração de clorofila em diferentes horários do dia. *Revista Brasileira de Botânica*, p. 15-22.
- Silva, F. D. A. S., & de Azevedo, C. A. V. (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, 11(39), 3733-3740.
- Souza, A. L. de, Júnior, S. S., Diamante, M. S., de Souza, L. H. C., & Nunes, M. C. M. (2013). Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. *Revista Caatinga*, 26(4), 123-129.
- Streit, N. M., Canterle, L. P., Canto, M. W. D., & Hecktheuer, L. H. H. (2005). As clorofilas. *Ciência Rural*, 35, 748-755.
- 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%BAdos%20ossos>.

Índice Remissivo

A

Alface, 62
Amazônia, 52, 54, 58
Anadenanthera colubrina, 29, 51, 52, 53, 54, 55, 56,
57, 58, 59, 60, 61
Azóis, 8, 14

B

Base Nacional Comum Curricular, 32

C

Candida, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16
Candidíase, 12, 13

G

Gripe, 53

I

Inteligência Artificial, 31, 34, 41, 42, 44
Inteligência Artificial na Educação, 31, 34, 41,
44

L

Lamiaceae, 27, 28, 29

M

Mecanismos de Resistência, 7

S

SUS, 21

T

Trixie, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 73

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 237 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 86 organizações de e-books, 53 capítulos de e-

books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 23 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto II na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 159 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 64 organizações de e-books, 46 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorado pela UFMS/Chapadão do Sul na área de Inteligência Artificial aplicada na Engenharia Florestar/Agronômica. É editor na Pantanal Editora e Analista no Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial, com ênfase em aplicações nas áreas de Engenharia

Biomédica, Ciências Agrárias e Organizações Públicas. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



id Aris Verdecia Peña

Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas Gerais, Brasil. Profesora e Instructora da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e dez organizações de e-books



id Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Pedagoga, graduada em Pedagogia (2020) na Faculdades Integradas de Cassilândia (FIC). Estudante de Especialização em Alfabetização e Letramento na Universidade Cathedral (UniCathedral). É editora Técnico-Científico da Pantanal Editora. Contato: rlustosa@hotmail.com.br



9786585756570

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br

