



unifaema

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

JONE PINTO DOS SANTOS

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFACE
PRODUZIDAS EM DUAS SOLUÇÕES NUTRITIVAS**

**ARIQUEMES - RO
2023**

JONE PINTO DOS SANTOS

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFACE
PRODUZIDAS EM DUAS SOLUÇÕES NUTRITIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

**ARIQUEMES - RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S237d Santos, Jone Pinto dos.

Desempenho agrônômico de diferentes cultivares de alface produzidas em duas soluções nutritivas. / Jone Pinto dos Santos. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023. 38 f. ; il.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.

1. Hortaliças. 2. Cultivo Hidropônico. 3. Nutrição de Plantas. 4. Desempenho Produtivo. I. Título. II. Ferreira, Matheus Martins.

CDD 630

Bibliotecária Responsável

Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

JONE PINTO DOS SANTOS


**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFACE
PRODUZIDAS EM DUAS SOLUÇÕES NUTRITIVAS**

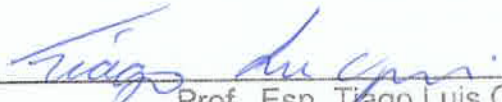
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia do
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA
Como pré-requisito para obtenção do título
de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Martins
Ferreira

BANCA EXAMINADORA


Prof. Orientador Dr. Matheus Martins Ferreira
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA


Prof. Ms. Evelin Samuelsson
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA


Prof. Esp. Tiago Luis Cipriani
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

ARIQUEMES- RO
2023

Dedico este trabalho a Deus, ao meu pai e minha mãe, que sempre me apoiaram e incentivaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me sustentado, me possibilitar ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da execução deste estudo, dando saúde física e mental.

Aos meus pais, João Maria Batista dos Santos e Ana Maria Pinto Santos, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos mais difíceis e felizes da minha vida, me concedendo forças para que eu pudesse almejar mais uma etapa profissional, me inspira a viver, minha fonte de energia diária e razão das minhas conquistas.

A minha namorada Bruna Emilly Freitas, por estar presente nesse período, entendendo a minha ausência e incentivando, que acima de tudo é uma grande amiga.

Agradeço ao meu orientador Dr. Matheus Martins Ferreira, por fornecer conhecimento e orientação ao longo deste estudo, pela dedicação em ensinar, sempre auxiliando nas minhas dificuldades.

Aos professores, por toda ajuda, conselhos e pela paciência, ofertando aprendizado.

Agradeço a minha família, que sempre estiveram do meu lado, me estimulando a não desistir da minha faculdade.

Ao meu amigo Jhones Silva Alves, por ter me ajudado nesses cinco anos de faculdade e na realização dessa pesquisa, sempre me estimulando a não desistir e confiando no meu potencial.

Enfim, a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para a efetuação de mais um sonho.

RESUMO

A alface é a hortaliça mais consumida atualmente em todo o Brasil, possuindo sabor discreto e facilidade de combinar com outros produtos. A hidroponia está sendo muito utilizada, devido a viabilidade ambiental e econômica da produção, juntamente com o uso de soluções nutritivas, sendo uma alternativa mais racional, pela probabilidade de montar sistemas ecológicos fechados. Este estudo teve como objetivo analisar o desempenho agrônomo de diferentes cultivares de alface conduzidas em sistema de cultivo hidropônico sobre duas soluções nutritivas. O experimento foi conduzido em uma propriedade especializada na produção de hortaliças, situada em Ariquemes, estado de Rondônia. Os tratamentos resultaram da combinação de três grupos de alface: Crespa; Americana e Vitória e duas soluções nutritivas: MX21® e Dripsol®. As características avaliadas foram: altura da planta, número de folhas, comprimento e diâmetro do caule, comprimento da raiz e diâmetro da cabeça e massa fresca da parte aérea. A solução nutritiva MX21® obteve os melhores resultados para a altura, comprimento de raiz, diâmetro e comprimento do caule independentemente do grupo de alface. Os três grupos de alface avaliados (Americana, Crespa e Vitória) apresentaram diferença estatística para todas as variáveis avaliadas, exceto para a massa fresca da parte aérea. A alface do grupo crespa apresentou maior diâmetro da cabeça. A altura, o comprimento do caule e da raiz e, o número de folhas da cultivar Vitória foi maior estatisticamente comparado aos outros grupos de alface, sendo o grupo que apresentou desempenho produtivo melhor em comparação com os demais grupos avaliados. Todas as cultivares analisadas alcançaram excelente desenvolvimento e crescimento, obtendo padrão comercial para o mercado *in natura*.

Palavras-chave: Viabilidade Econômica; Hortaliças, Cultivo Hidropônico; Nutrição de Plantas.

ABSTRACT

Lettuce is currently the most consumed vegetable in all of Brazil, with a discreet flavor and ease of combination with other products. Hydroponics is being widely used, due to the environmental and economic feasibility of production, together with the use of nutrient solutions, being a more rational alternative, due to the probability of setting up closed ecological systems. This study aimed to analyze the agronomic performance of different lettuce cultivars grown in a hydroponic cultivation system on two nutrient solutions in Ariquemes, RO. The experiment was conducted in a property specialized in the production of vegetables, located in Ariquemes-RO. The treatments resulted from the combination of three groups of lettuce: Crespa; Americana and Vitória and two nutrient solutions: MX21® and Dripsol®. The evaluated characteristics were: plant height, number of leaves, length and diameter of the stem, length of the root and diameter of the head and fresh mass of the aerial part. The MX21® nutrient solution obtained the best results for height, root length, diameter and stem length regardless of the lettuce group. The three lettuce groups evaluated (Americana, Crespa and Vitória) showed statistical difference for all evaluated variables, except for the fresh mass of the aerial part. Vitória was statistically higher compared to the other lettuce groups. Lettuce from the curly group had the largest head diameter. All cultivars analyzed achieved excellent development and growth, obtaining commercial standards for the in natura market. However, the lettuce from the Vitória group showed better productive performance compared to the other evaluated groups.

Keywords: Lettuce; Hydroponics; Nutritional Solutions; Cultivars.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de alface: a) Great Lakes, b) White Boston, c) Babá de Verão, d) Grand Rapids tradicional, e) Salad bowl, f) Romana Balão.....	17
Figura 2 - Sistema de hidroponia NFT	19
Figura 3 - Sistema de hidroponia DFT	19
Figura 4 - Sistema de hidroponia com substratos.....	20
Figura 5 - Vista geral da estufa.....	21
Figura 6 - Planta baixa da disposição das bancadas e vista lateral da bancada em sistema NFT.....	21
Figura 7 - Bancada de canos de PVC e Bancada de bambu.....	22
Figura 8 - Bancada de suporte de arame	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Macro e Micronutrientes nas soluções nutritivas	27
Tabela 2 - Acionamento das bancadas.....	27
Tabela 3 - Altura de planta (ALT, cm), massa fresca da parte aérea (MFPA, g), diâmetro da cabeça (DCÇ, cm), comprimento de raiz (CR, cm), diâmetro do caule (DC, cm), número de folhas (NF) e comprimento do caule (CC, cm) de plantas de alface submetidas a duas soluções nutritivas.....	29
Tabela 4 - Altura de planta (ALT, cm), massa fresca da parte aérea (MFPA, g), diâmetro da cabeça (DCÇ, cm), comprimento de raiz (CR, cm), diâmetro do caule (DC, cm), número de folhas (NF) e comprimento do caule (CC, cm) de três diferentes grupos de alface, submetidas as soluções hidropônicas.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT	Altura de planta
°C	Graus
CC	Comprimento do Caule
CE	Condutividade Elétrica
cm	Centímetros
CR	Comprimento de Raiz
DC	Diâmetro do caule
DCÇ	Diâmetro da Cabeça
DFT	Desp Film Technique
Ds	Darmstádio
g	Gramas
kg	Kilograma
L	Litros
MFPA	Massa Fresca da Parte Aérea
MAXSOL	MX21
m	Metros
NF	Número de Folhas
NFT	Nutrient Film Technique
pH	Potencial Hidrogeniônico
PVC	Policloreto de Vinila
SPDH	Sistema de Plantio Direto de Hortaliças
W	Watt

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 Geral	13
1.2.2 Específicos	13
1.3 PROBLEMA DA PESQUISA.....	14
1.4 HIPÓTESES	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 ASPECTOS GERAIS DA ALFACE.....	15
2.2 CULTIVO DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO.....	17
2.3 SOLUÇÕES NUTRITIVAS.....	23
3 METODOLOGIA	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 ALFACES SUBMETIDAS AS SOLUÇÕES NUTRITIVAS	29
4.2 CULTIVARES DE ALFACE	30
5 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A alface, é considerada a hortaliça mais ingerida em todo o Brasil, com sabor discreto e fácil de combinar com outros ingredientes e de cultivo relativamente simples, sendo um item de salada que não falta na residência da maioria das pessoas. Por ser consumida crua, a alface conserva as suas propriedades nutritivas, tornando-se excelente fonte de vitaminas e sais minerais. Outro aspecto fundamental a ser levado em consideração é a sua importância para a saúde, porque ajuda a reduzir o índice glicêmico das refeições, e é rico em fibras que elevam a saciedade e também colabora na prevenção de patologias degenerativas, auxiliando na insônia, agitação e nervosismo, em razão das suas propriedades sedativas e calmantes entre outros (CHALES; RIBEIRO, 2020; DEMARTELAERE et al., 2020).

Atualmente, uma das preocupações dos produtores de alface está em manter uma boa produção ao longo do ano, para que não haja prejuízo sobre os contratos de vendas de forma indireta. A obtenção de alfices de qualidade, assim como as demais culturas, depende de um bom equilíbrio nutricional, pois trata-se de uma cultura bastante exigente de nutrientes, como o nitrogênio, sendo, portanto, necessário realizar um manejo adequado e racional de adubação durante o seu ciclo produtivo, visando maximizar o rendimento e minimizar os custos, o que pode resultar em maior rentabilidade. O manejo nutricional da cultura da alface é muito dependente do sistema de plantio usado, isto é, se a hortaliça será produzida de maneira convencional, hidropônica, orgânica ou em sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH). Além do mais, as exigências nutricionais diversificam bem entre as cultivares de alface disponibilizadas no mercado brasileiro (CHALES; RIBEIRO, 2020; SILVA GB; SILVA RP, 2019).

A temperatura influencia significativamente na cultura da alface, inibindo sua arquitetura e alterando a formação da planta, como o encurtamento do ciclo e o aumento do apendoamento, conseqüentemente acarretará a redução de produtividade, além disso, o clima desfavorável estimula a produção de látex, trazendo um sabor amargo indesejado para o consumidor. Também fatores como fotoperíodo, umidade relativa e disponibilidade hídrica afetam o cultivo de alface ao longo do ano (DEMARTELAERE et al., 2020).

A alface é muito cultivada em hidroponia, por sua fácil adaptação ao sistema, com alto rendimento e redução do ciclo, comparando com o cultivo em solo. Em relação à hidroponia, para se obter uma produção satisfatória, é imprescindível, uma solução que se adequa com as condições climáticas da região, e manutenções diárias a oscilações do pH, para que sua reposição nutricional possa ter um ótimo desenvolvimento. Dessa forma, podemos afirmar que a solução nutritiva, é primordial para o desenvolvimento da alface, sendo que o uso dela incorreto poderá comprometer o desenvolvimento do manejo nutricional (SANTOS, 2020).

No Brasil, a hidroponia orgânica já é bem usada, bem como no mundo inteiro, com resultados excelentes. O reaproveitamento de nutrientes depois da fermentação de resíduos orgânicos juntamente com a técnica do cultivo hidropônico, são alternativas para minimizar custos na agricultura. Assim, pela viabilidade ambiental e econômica da produção de alface em sistema hidropônico, com solução nutritiva é uma alternativa de agricultura mais racional, pela possibilidade de se montar sistemas ecológicos fechados, onde tudo o que se utiliza é reciclado, agredindo de forma menos impactante o meio ambiente (NOBILE et al, 2017).

1.1 JUSTIFICATIVA

Este trabalho é muito importante, pois existem vários elementos que motivam a execução, associando à produção hidropônica da alface. Assim, devido a hidroponia ter menor utilização de recursos hídricos, diminuindo desperdícios com irrigação, possui maior controle da umidade e temperatura do ar, então a planta sofre menos estresse e ataque de pragas e patologias, reduzindo muito o emprego de agrotóxicos. E ainda, sem o surgimento de ervas invasoras, conseqüentemente tem redução da mão de obra, e os fertilizantes não lixiviam no solo como acontece no método tradicional, não ocorrendo desperdício e contaminação do lençol freático por ser um local protegido. Além de permitir a conservação maior das hortaliças.

Também o sucesso da hidroponia da alface é referente à solução nutritiva, pois, ela possibilita o crescimento e a qualidade da alface. Entretanto, são pouquíssimos os dados em relação a melhor solução nutritiva para cada cultura. Dessa forma, justifica-se realizar este estudo com duas soluções nutritivas distintas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Analisar o desempenho agrônômico de diferentes cultivares de alface conduzidas em sistema de cultivo hidropônico sobre duas soluções nutritivas em Ariquemes, RO.

1.2.2 Específicos

Descrever o crescimento e o desenvolvimento da alface no sistema hidropônico;

Analisar quais das soluções nutritivas proporcionam melhor desenvolvimento para a alface;

Recomendar pelo menos uma cultivar de alface para as condições em que o estudo foi realizado.

1.3 PROBLEMA DA PESQUISA

A alface cultivada em solo, na maioria das vezes causa prejuízo, pois não obtém culturas de qualidade, devido depender de um equilíbrio nutricional bom, em razão de ser uma cultura muito exigente de nutrientes, não se adaptando facilmente, proporcionando baixo rendimento e altos custos, resultando em menor rentabilidade. Dessa forma, como é o desenvolvimento da alface pelo método de hidroponia?

1.4 HIPÓTESES

A alface é uma hortaliça folhosa, com as características ideais para a hidroponia, devido não precisar de locais grandes, propicia lucro e bem resistente, tendo qualidade superior em comparação com o método em solo;

As soluções nutritivas utilizadas na hidroponia são fundamentais, devido os nutrientes presentes, proporcionando alta produtividade, controle maior e fácil disponibilidade;

O cultivo hidropônico deve selecionar corretamente os cultivares, devido ao clima tropical que estamos introduzidos e também verificar o mais aceito pela sociedade, a produtividade e a qualidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GERAIS DA ALFACE

A alface é pertencente à família Asteraceae, sendo uma das hortaliças mais consumidas e produzidas no território brasileiro, em restaurantes para o consumo final ou decorações de pratos, já em lanchonetes ela é usada em lanches fast-food. Essa planta é originária da espécie silvestre, que atualmente obtém relatos desse cultivo no sul do continente europeu e na Ásia Ocidental, tendo caule pequeno em que se prendem as folhas crespas ou lisas, podendo ou não gerar cabeça, possuindo diversos tons de verde. A raiz é superficial, explorando somente os primeiros 25 cm do solo. É uma hortaliça anual, florescendo sobre altas temperaturas e dias longos, vegetando principalmente em temperaturas amenas e dia curto (BUSO, 2019; SOUZA, 2021).

Em 2016, a quantia produzida de alface foi de 575,5 mil toneladas em um local de 86,8 mil hectares, em que foi cultivada por mais de 670 mil agricultores, ou seja, a verdura folhosa mais produzida nacionalmente. Já no Estado de Rondônia, a alface em conjunto com outras hortaliças como cebolinha, abóbora, coentro, cará, tomate, melancia, couve e outras tem sido cultivada no decorrer do ano inteiro, especialmente por causa dos cultivos protegidos, proporcionando colheita diária e obtendo produtos de ótima qualidade e com diminuição do uso de agroquímicos (SOUZA, 2021).

A alface é uma cultura que sofre bastante influência das condições ambientais, como oscilação do clima que inibe o desenvolvimento, pH que neutraliza alguns nutrientes da solução nutritiva, atrasando o ciclo produtivo. Além do mais, esta verdura tem melhor facilidade para se desenvolver em temperaturas mais frescas, em torno de 15,5 e 18,3 °C, embora a alface possa apresentar uma tolerância a temperaturas altas, desde que essas temperaturas possam estabilizar ao entardecer ou até no período da noite. Porém, mesmo que durante a noite tenha redução da temperatura, a alface possui um retardamento no seu sistema radicular, devido os seus nutrientes serem disponibilizados em temperatura um pouco elevada no decorrer do dia (BUSO, 2019; DEMARTELAERE et al., 2020).

Desse modo, como o cultivo desta planta não requer grandes áreas para a produção em larga escala, os interesses dos pequenos produtores têm se tornado crescente, e ainda existem outros fatores como: ciclo curto, alta produtividade, fácil

acesso a sementes adaptadas e rápido retorno financeiro. A sua larga aceitação do mercado e perecibilidade, faz com que o ambiente de cultivo seja próximo a centros urbanos, para comercialização mais adequada do produto. Esta cultura apresenta grande diversidade e, dentre outras, há cultivares repolhudas, lisas e crespas, além das cultivares de folha solta lisa, crespa, roxa e tipo romana. A maioria das alfaces tem constituição física frágil, sendo sensíveis a ferimentos e à desidratação. Quando não manuseadas com cuidado e sob umidade relativa elevada, sua vida útil fica limitada pela rápida senescência (MARTINS et al., 2022).

A cultura da alface é classificada em seis grupos, sendo do tipo repolhuda crespa (Americana), repolhuda-manteiga, solta-lisa, solta-crespa, mimosa e romana. A americana tem folhas predominantemente crespas, com nervuras destacadas, bem consistentes, criando uma cabeça compacta, e as folhas internas são crocantes e as externas mais claras, sendo preferida pelas lanchonetes para uso em sanduíches, pois tem resistência ao transporte e conservação pós-colheita. A forma típica é a norte-americana *Great Lakes* (Figura 1a), em que existem diversas seleções. As do tipo repolhuda-manteiga formam cabeça compacta, possuem folhas lisas com coloração verde-amarelada, aspecto amanteigado e são bastante delicadas; sua cultivar é a *White Boston* (Figura 1b) (RODRIGUES, 2019; SOUZA, 2021).

As do tipo solta-lisa não constituem cabeça e contém folhas soltas, lisas, macias, o tipo mais cultivado é a tradicional *Babá de Verão* (Figura 1c). As alfaces do grupo solta-crespa têm como características folhas crespas, soltas, consistentes, a não formação de cabeça, sua cultivar é a *Grand Rapids* tradicional (Figura 1d). Já as do grupo mimosa ainda detêm de pouca relevância e possui folhas com aspecto bem delicado e arrepiado, e os exemplos são as cultivares *Greenbow* e *Salad bowl* (Figura 1e). Por último, a romana, é de pequena importância econômica, obtendo restrita aceitação pelos consumidores. As folhas são alongadas e consistentes, contendo nervuras protuberantes e formação de cabeças fofas. As mais comuns cultivares são *Romana Branca de Paris* e *Romana Balão* (Figura 1f) (DEMARTELAERE et al., 2020; RODRIGUES, 2019).

Figura 1 - Tipos de alface: a) *Great Lakes*, b) *White Boston*, c) Babá de Verão, d) *Grand Rapids* tradicional, e) *Salad bowl*, f) *Romana Balão*



Fonte: Rodrigues (2019).

2.2 CULTIVO DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO

A hidroponia é usada para gerar plantas olerícolas, sem utilizar o solo, de maneira que os vegetais são nutridos por intermédio do fornecimento dos nutrientes fundamentais através de soluções nutritivas, em que as quantias são calculadas conforme as necessidades da cultura a ser formada (RODRIGUES, 2019).

O sistema hidropônico pode ser introduzido em áreas pequenas, próximas aos centros comerciais, na qual se encontra uma demanda grande por alimentos. Além de obter diminuição do ciclo de cultivo e uniformidade grande na produção, em razão do ambiente ser protegido, ocorrerá controle maior da umidade relativa do ar e da temperatura, fazendo com que a planta tenha menos estresse. Também, mais produtividade por área, devido a solução nutritiva ser equilibrada e ter todos os nutrientes primordiais às plantas. Ainda, minimização da mão de obra nesse sistema, acontece uma redução da quantidade de mão de obra, porque trata de um cultivo

bem adensado e que precisa de menor controle de pragas e patologias (LÁZIA, 2020).

No Brasil, o cultivo hidropônico vem ampliando progressivamente, de modo eficaz e rápido. O cultivo hidropônico teve seu crescimento relacionado intrinsecamente nos últimos tempos, por causa do aprimoramento de inovações tecnológicas de cultivos, em conjunto com os altos custos de produção, de forma extensiva. Também, o aumento urbano, que obriga os produtores da área de alimentos a migrarem para locais cada vez mais longes dos núcleos consumidores e usando regiões diversas vezes escassamente adaptada à produção alimentar (RODRIGUES, 2019).

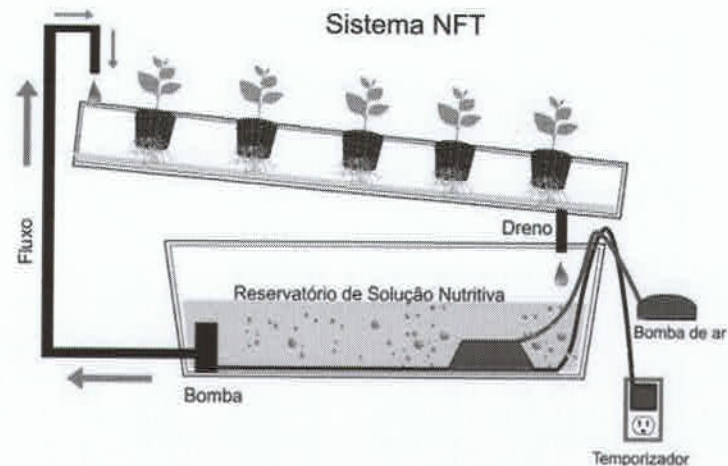
Á vista disso, a hidroponia é intensamente viável, porque não requer rotação de cultura, utilização de quase nenhum defensivo agrícola e reduzido tempo de plantio até a colheita. Sendo usada atualmente em todos os países, em virtude da enorme preocupação com a alimentação, bem-estar e saúde do homem, tem conduzido os pesquisadores a estudar e procurar técnicas novas de geração de alimentos e aumento da produção aplicando a mesma área (MORAIS, 2020).

Contudo, na hidroponia necessita de um bom controle do ambiente como, por exemplo: a temperatura da solução nutritiva para um excelente desenvolvimento do sistema radicular, controle do pH e condutividade elétrica (CE) da água, sendo esses fatores de suma importância para um crescimento adequado. Outros elementos fundamentais para o progresso das cultivares são: o controle de pragas e doenças, devendo ser manuseadas corretamente, juntamente com um ótimo planejamento de plantio de cultivo, alcançando um resultado satisfatório de produção (LÁZIA, 2020).

Existem diversos tipos de sistemas hidropônicos como:

Sistema NFT: O maior marco no avanço da hidroponia econômica e comercialmente, foi a definição de NFT (Nutrient Film Technique), sendo traduzido para o Português como Técnica de Fluxo Laminar de Nutrientes, constituído principalmente de um sistema de bombeamento, tanque de solução nutritiva, de um sistema de retorno ao tanque e dos canais de cultivo. Este sistema é mais utilizado para o cultivo de hortaliças, em que a solução nutritiva é transportada nos canos e escoada por gravidade, compondo uma fina lâmina de solução irrigando as raízes (Figura 2) (MORAIS, 2020; SATIN, 2021).

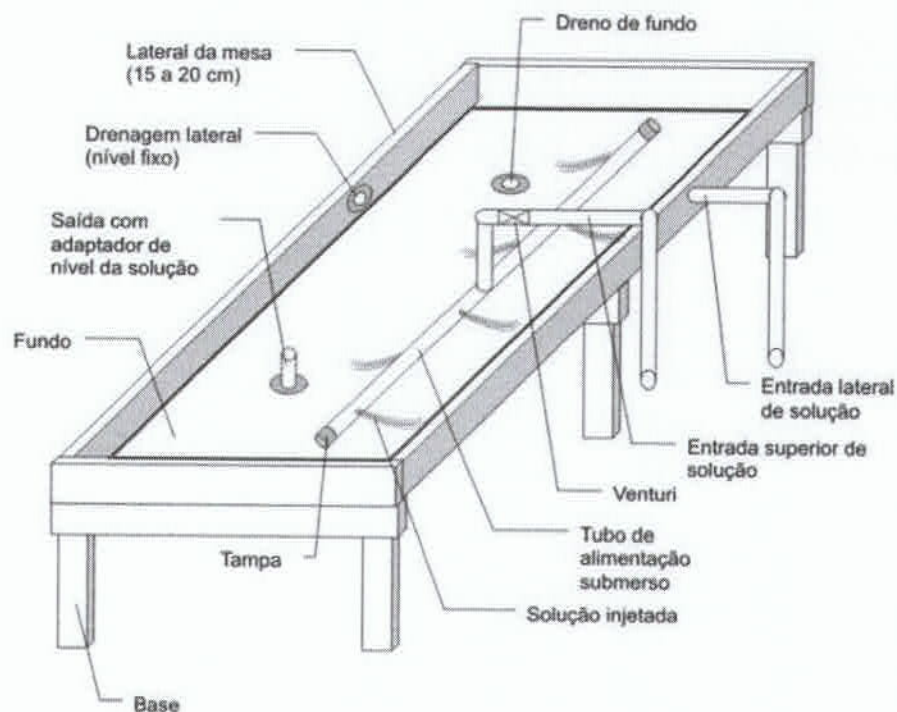
Figura 2 - Sistema de hidroponia NFT



Fonte: Satin (2021).

Sistema DFT (Deep Film Technique) ou floating ou cultivo na água: a solução nutritiva gera uma lâmina profunda (5 a 20 cm), em que as raízes se encontram submersas. Assim, não tem canais, mas uma mesa plana onde a solução circula por intermédio de um sistema de entrada e drenagem próprio (Figura 3) (MORAIS, 2020).

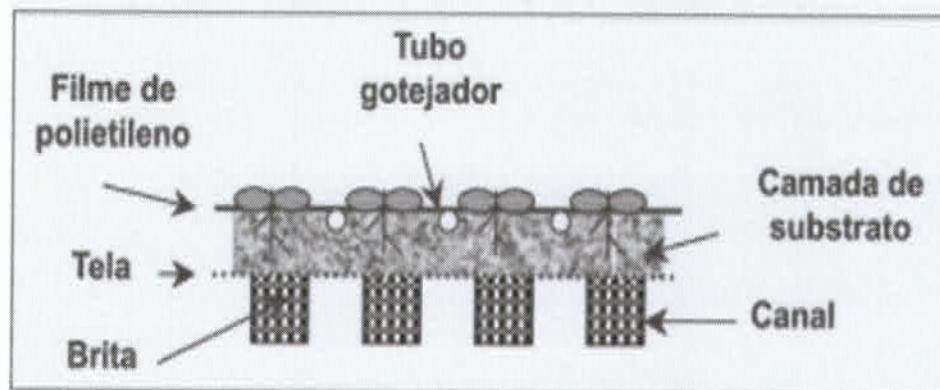
Figura 3 - Sistema de hidroponia DFT



Fonte: Felipe; Souza; Venture (2021).

Sistema com substratos: para a sustentação de flores, hortaliças frutíferas e outras culturas, em que o sistema radicular e a parte aérea são mais progredidos, usam-se vasos cheios ou canaletas de material inerte, como pedras diversas (brita, seixos), vermiculita, areia, perlita, espuma poliuretano, fenólica ou lâ-de-rocha. A solução nutritiva é percolada através desse produto e drenada pela parte inferior das canaletas ou dos vasos, voltando para o tanque de solução (Figura 4) (SATIN, 2021).

Figura 4 - Sistema de hidroponia com substratos



Fonte: Felipe; Souza; Venture (2021).

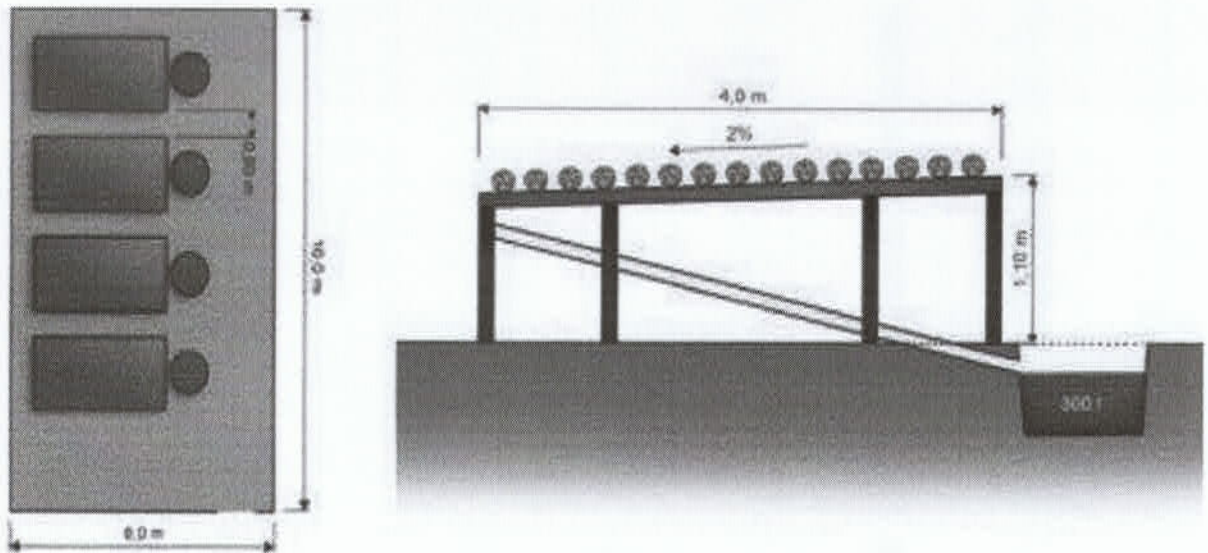
O cultivo em estufas (Figura 5) requer uma produção bem planejada, nos mínimos detalhes, devendo esses detalhes ser em ordem, para um ótimo desenvolvimento, como por exemplo, a semeadura das alfaces, pois elas devem estar de acordo com a quantidade de bancada (Figura 6) para o seu transplante, não ocorrendo o desperdício de mudas, o transplante de mudas acontecerá segundo as desocupações das bancadas (Figura 7 e 8), ou seja, conforme foi efetuada as vendas das alfaces que chegaram ao ponto de colheita. O cultivo em estufa e em especial na hidroponia permitirá uma produção de maior escala, em menor espaço e também mantendo uma produção estável ao longo do ano, então, o produtor poderá aproveitar as fases do ano, em que a oferta da verdura estará maior do que a demanda, isto é, época em que a oferta de preço é maior (MORAIS, 2020).

Figura 5 - Vista geral da estufa



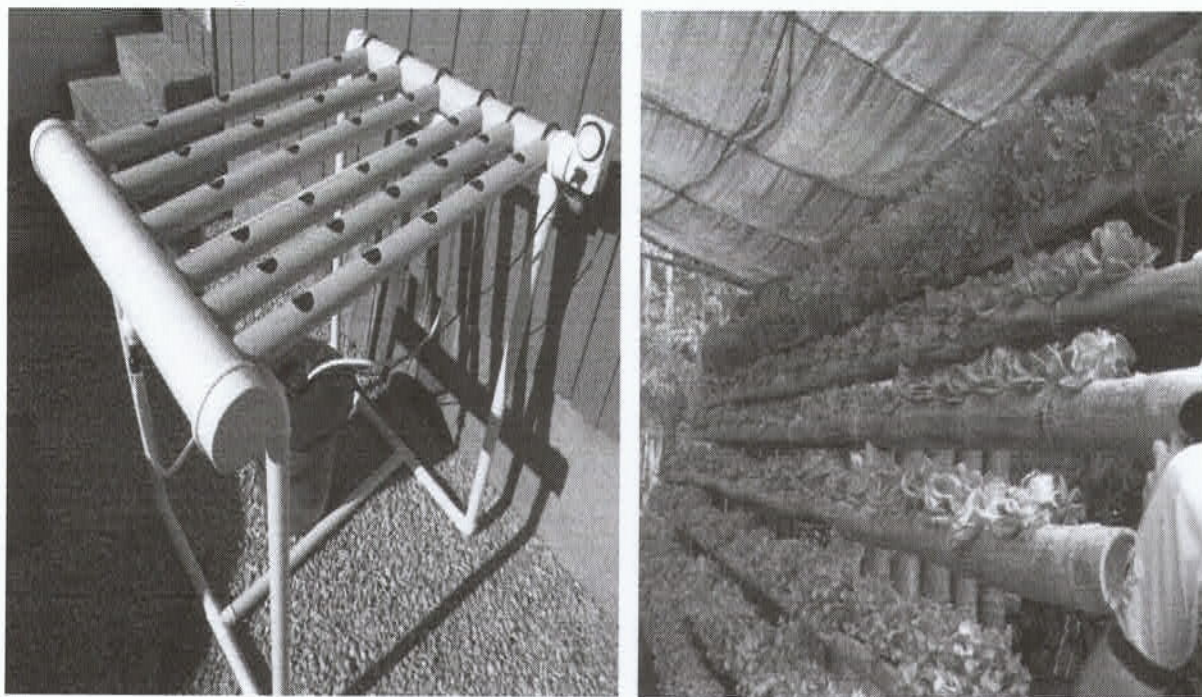
Fonte: Lima (2020).

Figura 6 - Planta baixa da disposição das bancadas e vista lateral da bancada em sistema NFT



Fonte: Lima (2020).

Figura 7 - Bancada de canos de PVC e Bancada de bambu



Fonte: Felipe; Souza; Venture (2021).

Figura 8 - Bancada de suporte de arame



Fonte: Felipe; Souza; Venture (2021).

A alface é uma das culturas que vem ganhando bastante espaço no sistema hidropônico, pois seu ciclo na hidroponia é bem curto, sendo muito utilizada no território nacional, por ser considerada calmante e por ser uma boa fonte de

vitaminas e sais minerais, com primordial importância na cultura da economia (LIMA, 2020).

2.3 SOLUÇÕES NUTRITIVAS

A solução nutritiva é a parte mais evidente do cultivo hidropônico, representando uma das atividades mais essenciais do solo: a de proporcionar nutrientes para o prosseguimento da produção vegetal, executando uma função indispensável no estabelecimento da qualidade e desempenhando uma elevada produtividade. Na hidroponia, os nutrientes são ofertados às culturas na forma de soluto, preparado com adubos químicos ou sais fertilizantes (VIEIRA et al., 2020).

Por conseguinte, para obter sucesso e desenvolvimento certo da cultura hidropônica é necessária uma contínua preservação da concentração de nutrientes na solução. Os elementos principais para o crescimento da alface devem estar na solução fornecida, entre eles são cálcio, fósforo, nitrogênio, magnésio, enxofre e potássio, designados como 8 macronutrientes por causa da elevada demanda das plantas, bem como boro, cobre, cloro, ferro, molibdênio, zinco, níquel e manganês, denominados como micronutrientes em virtude da menor exigência das plantas. Ainda, as plantas carecem de hidrogênio, oxigênio e carbono, que diferencialmente dos micronutrientes e macro, são absorvidos pelas raízes, esses são introduzidos pelas plantas mediante ar atmosférico e a água, obedecendo uma amplitude de alteração que se distancie da ausência (deficiência) ou da abundância de minerais (toxidez). Existem também dois fatores imprescindíveis responsáveis pelo sucesso na hidroponia: potencial hidrogeniônico (pH) da solução, a CE e oxigenação, tal como o tempo e a vazão que a solução é disponibilizada às plantas (MACEDO, 2021; VIEIRA et al., 2020).

A absorção de nutrientes por meio das hortaliças folhosas é pequena em comparação com as outras culturas, porém são consideradas exigentes nutricionalmente por motivo do seu ciclo curto. Dessarte, como referência da concentração de macronutrientes presentes no tecido vegetal, possui os valores seguintes para alface 30-50, 4-7, 50-80, 15-25, 4-6 g kg⁻¹ de sódio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, relativamente (SOARES, 2022).

Segundo Vieira et al. (2020), não possui e não é possível formar uma solução nutritiva que obedeça às necessidades de condições de cultivo e todas as espécies de vegetais. Cada espécie vegetal requer uma quantidade determinada de nutrientes. Existem inúmeros fatores a serem levados em conta na nutrição de plantas como, a espécie da planta cultivada, a estação do ano e o estágio de crescimento. Então, a alface necessita de mais nitrogênio que o tomate. Outros parâmetros são a temperatura, a parte da planta que será colhida e a intensidade de luz.

O preparo de soluções nutritivas é realizado de maneira parecida, nos sistemas fechados ou abertos. São elaboradas soluções concentradas, que levam em consideração a solubilidade e a incompatibilidade química entre os fertilizantes constituintes, dissolvendo-as em água, que será dividida para as culturas. Ademais, verificar a existência de salinidade na água e de nutrientes a ser empregado, para que não influencie no manejo da solução. É crucial que a CE da água utilizada para a efetivação da solução seja menor que 0,5 dS m⁻¹. As quantidades de micronutrientes e macro contidas na água de fabricação da solução forem mais que 25 % e 50 % dos valores da fórmula, as quantias de nutrientes a serem acrescentados na água deverão ser determinadas (MACEDO, 2021).

A concentração de sais na solução nutritiva é nomeada como CE, esse parâmetro demonstra o número total de nutrientes presentes na solução, entretanto, não oferta informações sobre a quantia individual de cada um deles e sofre pequena interferência da concentração de micronutrientes. Na hidroponia, é imprescindível monitorar a CE por ela estar associada a concentração de íons, caracterizando o potencial osmótico da solução nutritiva, com isso, fazendo com que a planta absorva menos ou mais nutrientes e água, interferindo no acúmulo de matéria seca, nos distúrbios fisiológicos e na produtividade (SOARES, 2022).

A planta absorve menos nutrientes e mais água, por causa disso, a necessidade de restituição do volume absorvido. Quando não tem a devolução de água na solução nutritiva acontece um acréscimo da concentração de sais, minimizando o potencial osmótico da solução, assim, a planta tem dificuldade em absorver água, especialmente nos momentos mais quentes do dia. Quanto maior a CE de uma solução, menor é a capacidade da solução penetrar nas raízes, e caso o meio contiver quantidade alta de sais dissolvidos, sucede o inverso, a água é eliminada das raízes podendo causar à morte da planta (MACEDO, 2021).

Portanto, nos sistemas hidropônicos fechados que predominam do tipo NFT, a solução nutritiva é reaproveitada através de um sistema recirculante, em que economiza fertilizantes e água. Já nos sistemas abertos que são os cultivos com substrato, não possui reaproveitamento da solução nutritiva, ou seja, é descartada depois da aplicação e eleva-se a demanda de fertilizantes e água, em comparação com um sistema fechado (FELIPE; SOUZA; VENTURE, 2021).

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado em uma propriedade especializada na produção de hortaliças, localizada no município de Ariquemes, estado de Rondônia na região Norte do Brasil. A classificação climática da região de Ariquemes é do tipo tropical chuvoso, sendo que as temperaturas mínimas oscilam entre 17 e 23 °C, máximas entre 30 e 34 °C e de 24 e 26 °C para a média anual e precipitação pluviométrica anual de 2.181 mm, sendo condizente com a classificação de Köppen-Geiger para Clima tropical chuvoso sendo um clima megatérmico, possuindo temperatura média de 18° C no mês mais frio e apresentando média de precipitação pluvial por ano maior que 700 mm, obtendo maior precipitação que a evapotranspiração;

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, com quatro repetições e quatro plantas por parcela, totalizando-se 60 plantas. As sementes foram compradas na agropecuária e semeadas no mesmo dia para avaliação, na máquina de semear. Em seguida, foram para o berçário de vegetação. Após, uma semana para o outro berçário de vegetação e crescimento. Os dois fatores foram constituídos da seguinte forma: no primeiro foi alocado em três cultivares de alface (Lucy Brown – tipo americana; alface Crespa SVR 2005 – do tipo Crespa; Alface Vitória – tipo de alface; e no segundo os dois produtos comerciais (MX21® e Dripsol® Alface).

MAXSOL - MX21® é um formulado de alta qualidade para Hidroponia, contendo os macro e micronutrientes destinados a cultivar a planta escolhida, apresentando várias suas vantagens como: altamente solúvel, garantindo maior rendimento e acabamento, contendo diversas formulações ajustadas para cada cultivar, sendo folhosas e frutíferas, ocorrendo uma melhora na florada e surgimento de frutos.

Dripsol® Alface sob as doses recomendada tem como função inibir a salinização, além de outros efeitos causados pelo estresse salino. O nitrogênio do dripsol® alface é balanceado em torno de 89% nítrico e 11% amoniacal, equilíbrio que ajusta melhor a todas as fases produtivas. Em relação a fonte de potássio não se combina com cloro, dessa maneira, obtém um aproveitamento maior de nitrogênio, inibindo o nítrico e o Cloro.

Dessa forma, as duas soluções nutritivas possuem macro e micronutrientes em sua formulação para ofertar vários benefícios a hortaliça, demonstrados a seguir pela Tabela 1:

Tabela 1 - Macro e Micronutrientes nas soluções nutritivas

Macro e Micronutrientes	MX21®	Dripsol® Alface
Nitrogênio	08%	08%
Fósforo	11%	0,9 %
Potássio	38%	34%
Magnésio	1,6%	2,5%
Enxofre	2,9%	1%
Ferro	0,2%	0,2%
Zinco	0,02%	0,02%
Manganês	0,04%	0,04%
Boro	00,2%	00,3%
Molibdênio	0,004%	0,004%

Fonte: Próprio Autor.

O experimento foi instalado e conduzido em estufa do tipo arco, com as laterais fechadas, possuindo o pé-direito com 2,0 m, e seu sistema de sombreamento foram a pintura das lonas para reduzir os custos. Utilizou-se bancadas com 12 m de comprimento, 2,20 m de largura e 2% de declividade.

O espaçamento empregado é de 0,24 x 0,24 m, em formato de quincôncio, resultando 20 plantas m⁻². Usou telhas para o fluxo da solução nutritiva com 5,0 cm de diâmetro. As bancadas continham reservatório próprio de 500L de água com condutividade de 1,5 para todas as cultivares e bomba de 32W possuindo acionamento automático, conforme a tabela abaixo 2:

Tabela 2 - Acionamento das bancadas

Horário de acionamento das bancadas
7h:00m até 7h:15m
8h:00m até 8h:20m
8h:40m até 9h:00m
9h:20m até 9h:40m
9h:55m até 10h:30m
11h:00m até 12h:00m
12h:20m até 12h:35m

12h:50m até 13h:05m
13h:20m até 13h:35m
13h:50m até 14h:05m
14h:20m até 14h:35m
14h:50m até 15h:05m
15h:20m até 15h:35m
15h:55m até 16h:10m
16h:30m até 16h:45m
17h:15m até 17h:30m
18h:00m até 18h:15m
21h:00m até 21h:15m

Fonte: Próprio Autor.

A colheita foi executada 37 dias após a semeadura, no dia 19 de maio de 2022, quando as plantas apresentavam padrão comercial, com cabeças bem compactas, sem indícios de florescimento e com o máximo de desenvolvimento vegetativo. As características avaliadas foram:

Altura da planta: obtida a partir do colo da planta até a extremidade das folhas mais altas;

Número de folhas: quantificada após a desfolha total da planta;

Comprimento do caule: medido através de fita métrica;

Diâmetro do caule: realizado com uso de paquímetro em sua parte mediana;

Diâmetro da cabeça: conseguido por meio da fita métrica nos sentidos transversais e longitudinais da planta;

Comprimento da raiz: medido com fita métrica desde o colo até a extremidade;

Massa fresca da parte aérea: alcançada com a utilização de balança depois de retirar as raízes e as folhas senescentes;

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade, com emprego do software estatístico Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ALFACES SUBMETIDAS AS SOLUÇÕES NUTRITIVAS

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, verificou-se que as plantas de alface submetidas a duas soluções nutritivas diferiram estatisticamente quanto a altura de planta, comprimento de raiz, diâmetro e comprimento do caule, demonstrando o comportamento distinto entre as soluções estudadas (Tabela 1). A massa fresca, diâmetro da cabeça e número de folhas não diferiram entre as duas soluções (Tabela 3).

Tabela 3 - Altura de planta (ALT, cm), massa fresca da parte aérea (MFPA, g), diâmetro da cabeça (DCÇ, cm), comprimento de raiz (CR, cm), diâmetro do caule (DC, cm), número de folhas (NF) e comprimento do caule (CC, cm) de plantas de alface submetidas a duas soluções nutritivas

Solução	ALT	MFPA	DCÇ	CR	DC	NF	CC
Dripsol	36,0 b	235,2 a	22,2a	46,2 b	1,6 b	32,7 a	22,9 b
MX21	39,8 a	242,1a	22,6a	53,0 a	1,9 a	33,2 a	28,7 a

Médias gerais seguidas de mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro

Lacerda et al. (2022) verificou que a altura da alface diferiu estatisticamente quando comparando a solução Dripsol® e MX21®. A MX21® apresentou maior altura, o que foi associada a elevada solubilidade, obtendo uma maior liberação de nutrientes para a planta.

As amostras não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação à variável massa fresca, apresentando formação e enchimento das folhas parecidas, de forma que ambas tiveram quantidade de MFPA semelhante, normalmente porque os nutrientes estavam adequados a planta (SALES, 2022).

O diâmetro da cabeça das cultivares não demonstrou efeito significativo, e os seus resultados foram similares, essa equivalência pode ser referente a concentração de potássio, pois, a concentração de Dripsol® tem 34% de potássio. Já o adubo MX21® detém 38% de potássio, auxiliando no desenvolvimento da cabeça da alface (LACERDA et al., 2022).

De acordo com os dados observados sobre o desenvolvimento da raiz, constatou-se que possuiu uma diferenciação relevante entre os dois produtos analisados. O MX21® foi superior, por ter uma concentração de 2% de fósforo (P₂O₅) a mais que o Dripsol®, o que pode ter contribuído para um desenvolvimento

maior da raiz (LACERDA et al., 2022).

Conforme as informações apresentadas sobre o diâmetro do caule, o MX21® teve diferença estatisticamente perante o Dripsol®, assim, o MX21® alcançou resultados maiores. Provavelmente, devido os nutrientes macro e micro necessários para atender as necessidades fisiológicas e físicas da alface, estavam apropriados para o desenvolvimento do caule (SALDANHA et al., 2016).

O número de folhas não apontou variância significativa entre as soluções nutritivas. Em razão, dos macros e micronutrientes para desenvolvimento folhear de cada substância avaliada serem semelhantes no valor nutricional, não houve diferenciação, obtendo resultados bem próximos (SALES, 2022).

Com base na pesquisa, percebeu-se uma diferença importante sobre o comprimento do caule, comparando aos dois produtos. Sendo que o MX21® retratou maior desenvolvimento, em virtude do Zinco (Zn) 0,02%, ser um nutriente móvel, a carência desse item pode acarretar um retardamento no seu crescimento e inibição do alongamento do caule, possivelmente o que ocorreu com a Dripsol®, resultado inferior ao MX21® (SALDANHA et al., 2016).

4.2 CULTIVARES DE ALFACE

Neste trabalho, observou-se na Tabela 4 que ocorreram diferenças significativas dos resultados entre os grupos de alface, especialmente em relação à altura da planta, diâmetro da cabeça, número de folhas e comprimento do caule, sendo a Vitória que apresentou maior diferença das outras cultivares.

Tabela 4 - Altura de planta (ALT, cm), massa fresca da parte aérea (MFPA, g), diâmetro da cabeça (DCÇ, cm), comprimento de raiz (CR, cm), diâmetro do caule (DC, cm), número de folhas (NF) e comprimento do caule (CC, cm) de três diferentes grupos de alface, submetidas as soluções hidropônicas.

Grupo	ALT	MFPA	DCÇ	CR	DC	NF	CC
Americana	30,7 c	243,2 a	24,0b	48,8 b	1,8 a	20,8 b	17,7 b
Crespa	34,5 b	230,0 a	26,5 a	43,9 b	1,7 b	20,9 b	18,3 b
Vitália	48,5 a	242,9 a	16,7c	56,0 a	1,8 a	57,2 a	41,4 a

Médias seguidas de mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Desse modo, a altura de planta, que envolve a distância entre a base da

planta até seu ápice, a cultivar Vitália foi superior às demais, apresentando 14 cm de diferença da Crespa, e da Americana 17,8 cm, porém a Vitália é uma planta de grande porte. Segundo Vaz (2019), a altura é um parâmetro primordial, porque oferta informações para o acondicionamento da alface e para o transporte em caixas de madeira ou plásticas, contudo, plantas com dimensões maiores podem ser danificadas nos procedimentos de acondicionamento e transporte, reduzindo a qualidade do produto.

A massa fresca da parte aérea analisada, nas cultivares Americana e Vitália obtiveram resultados sem diferença significativa, já a cultivar Crespa teve valor inferior, praticamente 13g a menos, possivelmente deve ter sido influenciada pela temperatura e fotoperíodo. Todavia, Henrique (2020), relata que a massa fresca é desejável e interessante para a indústria, especialmente do grupo das americanas, que possuem pesos maiores de massa fresca, o que está intimamente relacionada ao rendimento na hora do processamento.

O diâmetro da cabeça da cultivar Vitália foi menor que as outras, apresentando 9,8cm inferior a Crespa e 7,3cm da Americana, contudo, a Vitália possui a cabeça menor, tendo mais folhas na base, já as outras duas espécies contém a cabeça grande e bem compacta. Esta característica é essencial no transporte desta planta, para verificar o acondicionamento correto, cabeças muito grandes podem ser danificadas, dependendo da caixa (VAZ, 2019).

O comprimento de raiz averiguou-se que a cultivar Crespa obteve o menor valor, supostamente em razão do volume menor de raiz, apresentando 12,1cm de diferença da Vitália e 4,9cm da Americana. Henrique (2020), menciona que raízes sadias são indispensáveis no cultivo hidropônico, proporcionando um excelente aproveitamento e absorção de nutrientes, além de serem fundamentais no pós-colheita, intimamente associada ao tempo de prateleira da alface, devido armazenar água, são encarregadas pela síntese de hormônios designados citocininas que retardam o amarelecimento e senescência das folhas.

Em relação ao diâmetro do caule, as cultivares Americana e Vitália tiveram resultados iguais e a Crespa teve 1cm a menos, obtendo valores bem próximos. Mota et al. (2016), demonstra que o diâmetro do caule é de primordial importância para a indústria de *fast food*, porque é retirado manualmente, e em seguida ocorre o fatiamento da cabeça da alface, assim, quanto o caule é grosso, conseqüentemente, mais rápido ele é retirado, elevando o rendimento industrial.

Referente ao número de folhas, as alfaces do grupo Americana e Crespa alcançaram valores muito próximos, já a cultivar Vitória foi superior as outras duas, sendo 36,3NF de diferenciação da Americana e 36,4NF da Crespa, porque, essa espécie possui muitas folhas na base. Vaz (2019), descreve que a quantidade de folhas é considerada uma característica genética que pode ser interferida pelo meio, podendo ser esse o motivo pela qual ocorreu diminuição na quantidade das mesmas. Henrique (2020), revela que o número de folhas é um fator essencial, particularmente pelo fato de a alface ser denominada como uma hortaliça folhosa, em que as folhas compõem a parte comercial, em virtude do consumidor realizar a compra por unidade e não por peso, verificando a aparência, número de folhas por cabeça e o volume. Então, na alface, a quantidade maior de folhas por planta decorre, geralmente, numa maior área foliar e massa fresca e, em consequência, alta produtividade.

O comprimento do caule na cultivar Vitória foi maior com 23,1cm a mais que a Crespa, e 23,7cm da Americana, já a Americana e a Crespa obtiveram valores bem próximos. Estas desigualdades visualizadas, normalmente são características genéticas de cada grupo, entretanto, também podem sofrer influências do meio ambiente de cultivo, visto que estes elementos podem ser responsáveis pelas modificações morfológicas e fisiológicas das plantas, os fotoperíodos longos e temperaturas altas (superior a 25°C) incentivam o comprimento do caule e o surgimento do pendão floral, afetando indiretamente a característica analisada. A temperatura no estado de Rondônia tem médias de 26°C, podendo justificar o comprimento do caule neste estudo. Mota et al. (2016), informa que o comprimento de caule é imprescindível para a indústria, estando diretamente associado ao rendimento da matéria-prima. O caule é eliminado no processamento, assim, caules bem compridos, acima de 7,0 cm, retratam perda de material e redução no rendimento. O caule muito comprido também ocasiona menor compactação da cabeça.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, foi possível verificar diferenças entre as cultivares de alface submetidas as soluções nutritivas para os aspectos analisados, contudo, a solução nutritiva MX21®, alcançou resultados melhores na altura, massa fresca da parte aérea, diâmetro da cabeça, comprimento de raiz, diâmetro do caule da alface; apenas o comprimento do caule e número de folhas que a solução Dripsol® foi maior. Assim, a solução MX21® teve melhor desempenho no cultivo de alfaces.

Além do mais, a cultivar Vitália teve destaque sobre a altura, comprimento da raiz, número de folhas e comprimento do caule, sendo superior às demais. Em relação, a massa fresca da parte aérea e diâmetro do caule obteve valores próximos aos demais grupos avaliados. Porém, referente ao diâmetro da cabeça obteve valor bem inferior, mas para a comercialização, os compradores preferem a cabeça menor, para o melhor transporte desta hortaliça. Já a Americana e Crespa tiveram valores próximos em relação aos parâmetros analisados, consideradas espécies semelhantes.

Dessa forma, após as análises feitas, averiguou-se que todas as cultivares avaliadas, tiveram ótimo desenvolvimento e crescimento, demonstrando padrão comercial para o mercado in natura. No entanto, a Vitália, apresentou melhor desempenho produtivo, sobressaindo-se sobre as demais espécies, devido atender as características significativas analisadas, podendo ser mais explorada, para proporcionar maior renda financeira.

REFERÊNCIAS

- BUSO, João Pedro Jacomini. **Adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) em dois ambientes**. Uberlândia: Editora Conhecimento Livre, 2019. Disponível em: <https://conhecimentolivre.org/wp-content/uploads/edd/2019/08/129221815-14-2019.pdf>. Acesso em: 27 mar.2023.
- CHALES, Amanda Santana; RIBEIRO, Júlio César. Manejo nutricional da alface. **Revista Campo & Negócios**, 2020. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/manejo-nutricional-da-alface/>. Acesso em: 20 mar.2023.
- DEMARTELAERE, Andréa Celina Ferreira et al. A influência dos fatores climáticos sob as variedades de alface cultivadas no Rio Grande do Norte. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p.90363-90378, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20216/16194>. Acesso em: 22 mar.2023.
- FELIPE, Mateus Verdeiro; SOUZA, Gabrielle Jurgensen; VENTURE, Geovanna Clara Silva. 2021. 86f. **O estudo do descarte da solução nutritiva do alface hidropônico para evitar a eutrofização nos rios**. Monografia (Técnico em Química), Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Limeira, 2021. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/8541/1/O%20ESTUDO%20DO%20DESCARTE%20DA%20SOLU%c3%87%c3%83O%20NUTRITIVA%20DO%20ALFACE%20HIDROP%c3%94NICO%20PARA%20EVITAR%20A%20EUTROFIZA%c3%87%c3%83O%20NOS%20RIOS.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- HENRIQUE, Allan Gabriel Soares. **Avaliação do desempenho de cultivares de alface em sistema hidropônico**. 2020. 29f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma), Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/13007/TCC%20ALLAN%20GABRIEL%20SOARES%20HENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- LACERDA, Cassiano N. et al. Qualidade pós-colheita de frutos de goiabeira enxertada sob estresse salino e aplicação de ácido salicílico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.26, n.10, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/SvXcwZmL98ZcsZyMBmP5t5w/>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- LÁZIA, Beatriz. **As vantagens do cultivo hidropônico**. 2020. Disponível em: <https://www.afe.com.br/noticias/as-vantagens-do-cultivo-hidroponico.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- LIMA, Robson Felipe. **Cultivares de alface em sistema hidropônico em função do manejo salino aplicado em distintas épocas**. 2020. 58f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/28177/1/ROBSON%20FELIPE%20DE%20LIMA%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGEA%20CTR%202020.pdf>. Acesso em: 29 mar.2023.
- MACEDO, Priscila Helena da Silva. **Ciclagem de macronutrientes no cultivo de**

alface hidropônica. 2021. 70f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Ambiente), Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15724/Ciclagem%20de%20macronutrientes%20no%20cultivo%20de%20alface%20hidrop%C3%B4nica_repositorio.pdf?sequence=1. Acesso em: 28 maio 2023.

MARTINS, Albert Lennon Lima et al. Desempenho de mudas de alface sob doses de inoculante biológico solubilizador de fósforo. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, v. 8, 2022. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/agri-environmental-sciences/index>. Acesso em: 22 mar.2023.

MORAIS, Ricardo Silva. **Hidroponia da Alface.** 2020. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia, Bahia, 2020. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgagronomia/wp-content/uploads/2020/10/ricardo-silva-morais.pdf>. Acesso em: 29 mar.2023.

MOTA, José Hortêncio et al. Produção de alface americana em função da adubação nitrogenada nas condições de primavera em Jataí-GO. **Revista de Agricultura**, v.91, n.2, p. 156 - 164, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147154/1/Milanez-2016.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2023.

NOBILE, Fabio Olivieri et al. **Biofertilizante de origem bovina no desenvolvimento das plantas de alface em sistema hidropônico.** Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017. 356 p. Disponível em: https://cdn.atenaeditora.com.br/artigos_anexos. Acesso em: 22 mar.2023.

RODRIGUES, Renato Augusto Soares. **Olericultura.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019. 224 p. Disponível em: http://cm-kls-content.s3.amazonaws.com/201901/INTERATIVAS_2_0/OLERICULTURA/U1/LIVRO_UNICO.pdf. Acesso em: 27 mar.2023.

SALDANHA, Carolina Belei et al. **Ciência do solo: fertilidade do solo e nutrição mineral de plantas.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 192 p. Disponível em: http://cm-kls-content.s3.amazonaws.com/201602/INTERATIVAS_2_0/CIENCIA_DO_SOLO_FERTILIDADE_DO_SOLO_E_NUTRICAO_MINERAL_DE_PLANTAS/U1/LIVRO_UNICO.pdf. Acesso em: 01 maio 2023.

SALES, Mardja Luma da Silva. **Dinâmica de água e íons em solos com e sem cobertura cultivado com abacaxizeiro CV. BRS Imperial.** 2022. 139f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2022. Disponível em: https://www1.ufrb.edu.br/pgea/images/Teses/MARDJA_LUMA.pdf. Acesso em: 01 maio 2023.

SANTOS, Jenyffer da Silva Gomes. **Frequência de aplicação e diluição da solução nutritiva em cultivo de rúcula hidropônica.** 2020. 72f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/51776/3/2020_dis_jdsgsantos.pdf. Acesso em: 18 mar.2023.

SATIN, José Otávio dos Santos. **Construção de um sistema hidropônico como**

alternativa de renda, para pequenos agricultores - um estudo de caso no município de Sud Mennucci S/P. 2021. 17f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma), Centro Universitário Toledo de Araçatuba, Araçatuba, 2021. Disponível em: <https://servicos.unitoledo.br/repositorio/bitstream/7574/2393/1/TCC%20-%20Jose%20Ot%C3%A1vio.pdf>. Acesso em: 29 mar.2023.

SILVA, Gerarda Beatriz Pinto; SILVA, Raphael Pinto. Manejo nutricional da alface – O que é preciso saber. **Revista Campo & Negócios**, 2019. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/manejo-nutricional-da-alface-o-que-e-preciso-saber/>. Acesso em: 22 mar.2023.

SOARES, João Ricardo Ramos. **Soluções nutritivas e diferentes composições de substratos no cultivo hidropônico de morango, no Distrito Federal.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/45385/1/2022_Jo%C3%A3oRicardoRamosSoares.pdf. Acesso em: 28 maio 2023.

SOUSA, Vinícius Silva. Desempenho de alfaces do grupo solta crespa cultivadas no verão em Jataí-GO. **Cultura Agrônoma**, Ilha Solteira, v.27, n.3, p.288-296, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341843076_Desempenho_de_alfaces_do_grupo_solta_crespa_cultivadas_no_verao_em_Jatai-GO. Acesso em: 28 abr. 2023.

SOUZA, Wesley Pereira. **Desempenho agrônomo de alface hidropônica submetida à adubação foliar orgânica.** 2021. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia), Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA, Ariquemes, 2021. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2941/1/TccWesleyversobanca-20-11-20211639590470.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

VAZ, Jéssika Coelho et al. Adubação NPK como promotor de crescimento em alface. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, v. 5, p.1-9, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/agri-environmental-sciences/article/view/1215/1199>. Acesso em: 27 abr. 2023.

VIEIRA, Ana Paula Pinheiro et al. **Efeito de três declividades de bancada sobre a produção de alface no sistema hidropônico.** 2020. Disponível em: https://repositorio.alfaunipac.com.br/publicacoes/2020/491_efeito_de_tres_declividades_de_bancada_sobre_a_producao_de_alface_no_s.pdf. Acesso em: 28 abr. 2023.



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Jone Pinto dos Santos

CURSO: Agronomia

DATA DE ANÁLISE: 02.06.2023

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **2,51%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet 

Suspeitas confirmadas: **1,88%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados 

Texto analisado: **94,46%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5
sexta-feira, 2 de junho de 2023 15:05

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **JONE PINTO DOS SANTOS**, n. de matrícula **29475**, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com percentagem conferida em 2,51%. Devendo o aluno fazer as correções necessárias.

Assinado digitalmente por: Herta Maria de Açucena do Nascimento Soeiro
Razão: Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA