

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGROECOLOGIA**

**NIELBA JULIANA CÉZAR DOS SANTOS**

**EFEITO DA URINA DE VACA NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE VARI-  
EIDADES DE ALFACE EM CULTIVO PROTEGIDO**

**Rio Largo -AL  
2022**

**NIELBA JULIANA CÉZAR DOS SANTOS**

**EFEITO DA URINA DE VACA NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE VARI-  
EDADES DA ALFACE EM CULTIVO PROTEGIDO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da  
Universidade Federal de Alagoas, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de Agroecóloga.

**Orientador:** Prof. Dr. Raimundo Nonato Gomes Ju-  
nior

**Rio Largo -AL  
2022**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**  
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

S237p Santos, Nielba Juliana Cézar dos Santos  
Efeito da urina de vaca no crescimento e produção de variedades de  
alface em cultivo protegido. / Nielba Juliana Cézar dos Santos. – 2022.  
50 f.; il.

Monografia de Graduação em Agroecologia (Trabalho de Conclusão de  
Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e  
Ciências Agrárias. Rio Largo, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Raimundo Nonato Gomes Junior

Inclui bibliografia

1. Hortaliças. 2. Insumo orgânico. 3. Cultivo sistemático. I. Título.

CDU 635.1/.8

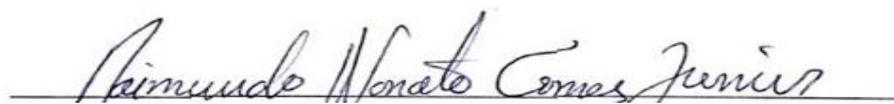
## FOLHA DE APROVAÇÃO

NIELBA JULIANA CÉZAR DOS SANTOS

EFEITO DA URINA DE VACA NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE VA-  
VARIEDADES DA ALFACE EM CULTIVO PROTEGIDO

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Graduação em Agroecolo-  
gia da Universidade Federal de  
Alagoas, para obtenção do Título de  
Agroecóloga e aprovado em 16 de  
março de 2022.

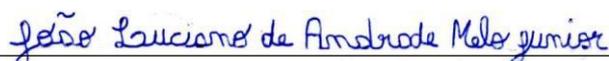
**Banca Examinadora:**



Dr. Raimundo Nonato Gomes Junior  
(Prof. Orientador - UFAL)



Dr. Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo  
(Professor – Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - UFAL)



Dr. João Luciano de Andrade Melo Junior  
(Professor – Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - UFAL)

Aos meus avós, pelo exemplo de avós a ser seguido, dedicação, orientação e incentivo, minha eterna gratidão.

Aos meus pais e familiares, ofereço.

Ofereço!

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me tornar capaz a desenvolver este trabalho e por me ajudar na tomada de decisões e ultrapassar os obstáculos vivenciados;

Aos meus pais, que me deram todo apoio e incentivo ao longo do período de estudos;

Ao meu avô, pelos seus preciosos conselhos;

À Universidade Federal de Alagoas, onde tive o privilégio de fazer a minha graduação;

Ao Coordenador do Curso de Agroecologia do Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Prof.<sup>a</sup> Dr. José Roberto, pela seriedade em conduzir o curso dedicadamente;

Ao Prof. Dr. Raimundo Nonato Gomes Junior pelas orientações, na elaboração do projeto;

A Prof.<sup>a</sup> Dr. Themis Silva pelos seus conselhos e incentivo;

Ao Prof. Dr. Luan Danilo pelo encorajamento;

Ao Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes pela força e incentivo;

Ao Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira, pelo auxílio na parte de estatística;

Aos meus colegas de turma, pela amizade durante todo o curso;

E a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A alface é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil e no mundo, sendo de grande importância econômica. É um alimento nutritivo, bastante procurado pelos consumidores, além de gerar renda para a agricultura familiar, a qual tem buscado cada vez mais distanciar-se dos insumos sintéticos e passando a fazer uso de novas alternativas mais sustentáveis, como a urina de vaca, que tem grande potencial para o uso por fornecer macro e micronutrientes essenciais as plantas. Além de ser uma alternativa limpa ao meio ambiente, a urina de vaca é de fácil aquisição e diminui a dependência do mercado e dos custos, no entanto a carência de testes e informações limita a sua exploração. A produção dessa hortaliça no Nordeste restringe-se a pequenas áreas, com poucas variedades adaptadas às condições climáticas da região, concorrendo para o florescimento precoce e a baixa produtividade. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de variedades de alface submetidas a aplicação da urina de vaca via solo em ambiente protegido. Os tratamentos corresponderam em um esquema fatorial de (5 X 2), sendo cinco variedades de alface (Maravilha, Romana, Romana Branca, Regina e Regina de Verão) e dois tratamentos, com e sem a utilização de urina de vaca. A semeadura foi feita em bandejas de isopor de 200 células, contendo como substrato, húmus de minhoca, em uma temperatura média de 20°C. O tratamento com a urina de vaca foi ministrado a cada sete dias. Foram utilizadas 60 ml, divididas em 5 aplicações via solo. Para a análise do experimento foi utilizado o aplicativo computacional SISVAR. Para as variáveis de crescimento, foram avaliadas as seguintes características agrônomicas: número de folhas (NF), altura de plantas (AP) e o diâmetro médio (DM); em relação às variáveis de produção obteve-se a massa verde da parte aérea (MVA), massa seca da parte aérea (MSA), massa verde da raiz e a massa seca da raiz (MSR). A variedade Regina apresentou o melhor desempenho para as variáveis NF e DM. As variedades que exibiram os melhores resultados para a variável AP foram a Romana branca e Regina de verão. A variedade Romana branca apresentou o maior desempenho para as variáveis MVA, MSA, MVR e MSR. Verificou-se que a utilização da urina de vaca influenciou positivamente na produtividade da cultura da alface, demonstrando a eficiência nutricional do biofertilizante líquido.

**Palavras-chaves:** Hortaliça, insumo orgânico, sistema de cultivo

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Vasos distribuídos na bancada de avaliação experimental casa de vegetação. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....19
- Figura 2-** Início das primeiras germinações da alface. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....20
- Figura 3-** Mudas prontas para o transplântio. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....20
- Figura 4-** Aplicação de urina de vaca. CECA-UFA, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....21
- Figura 5-** Mensuração das variáveis de crescimento. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.....22
- Figura 6-** (A) - Colheita das plantas; (B) - Empacotamento. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....23
- Figura 7-** (A) - Pesagem da massa fresca da parte aérea; (B) - Secagem da massa fresca da parte aérea. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.....24
- Figura 8-** Lavagem da raiz. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.....24

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Resumo das análises de variância e coeficientes de variação do efeito do uso de urina de vaca em variedades de alface em relação às variáveis: Número de folhas por planta aos 42 dias após o transplântio (NF 42); Altura da planta aos 42 dias após o transplântio (AP 42); Diâmetro da planta aos 42 dias após o transplântio (DM 42). Rio Largo - AL, 2022.....26
- Tabela 2-** Comportamento de cultivares de alface em relação à variável: Número de folhas por planta aos 42 dias após o transplântio (NF 42). Rio Largo - AL, 2022.....27
- Tabela 3-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Número de folhas por planta aos 42 dias após o transplântio (NF 42). Rio Largo - AL, 2022.....28
- Tabela 4-** Comportamento de cultivares de alface com e sem uso de urina de vaca em relação à variável: Altura da planta aos 42 dias após o transplântio (AP 42). Rio Largo - AL, 2022.....30
- Tabela 5-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Altura da planta aos 42 dias após o transplântio (AP 42). Rio Largo - AL, 2022.....31
- Tabela 6-** Comportamento de cultivares de alface com e sem uso de urina de vaca em relação à variável: Diâmetro médio da planta aos 42 dias após o transplântio (DM 42). Rio Largo - AL, 2022.....32
- Tabela 7-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Diâmetro médio da planta aos 42 dias após o transplântio (DM 42). Rio Largo - AL, 2022.....33
- Tabela 8-** Resumo das análises de variância e coeficientes de variação do efeito do uso de urina de vaca em cultivares de alface em relação às variáveis: Matéria verde da par-

te aérea da planta (MVA); Matéria seca da parte aérea da planta (MSA); Matéria verde das raízes da planta (MVR); Matéria seca das raízes da planta (MSR). Rio Largo - AL, 2022.....34

**Tabela 9-** Comportamento de cultivares de alface em relação à variável: matéria verde da parte aérea da planta (MVA). Rio Largo - Rio Largo - AL, 2022.....35

**Tabela 10-** Comportamento de cultivares de alface em relação à variável: Matéria seca da parte aérea da planta (MSA). Rio Largo - AL, 2022.....36

**Tabela 11-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria verde da parte aérea da planta (MVA). Rio Largo - AL, 2022.....37

**Tabela 12-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria seca da parte aérea da planta (MSA). Rio Largo - AL, 2022.....38

**Tabela 13-** Comportamento de cultivares de alface em relação à variável: Matéria verde das raízes da planta (MVR). Rio Largo - AL, 2022.....39

**Tabela 14-** Comportamento de cultivares de alface em relação à variável: Matéria seca das raízes da planta (MSR). Rio Largo - AL, 2022.....40

**Tabela 15-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria verde das raízes da planta (MVR). Rio Largo - AL, 2022.....41

**Tabela 16-** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria seca das raízes da planta (MSR). Rio Largo - AL, 2022.....42

## SUMÁRIO

### LISTA DE FIGURAS

### RESUMO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1 Aspectos gerais da cultura da alface.....	13
2.2 Importância econômica da cultura da alface.....	14
2.3 Variedades de alface.....	15
2.4 Nutrição e adubação da cultura da alface.....	15
2.5 Urina de vaca.....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
3.1 Características do local do experimento.....	18
3.2 Descrição do Experimento.....	18
3.3 Semeadura.....	19
3.4 Tratamento do experimento.....	21
3.5 Variáveis de Crescimento.....	22
3.6 Variáveis de Produção.....	23
3.7 Análise do experimento.....	25
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
4.1 Variáveis de Crescimento.....	26
4.1.1 Número de folha em função das variedades.....	27
4.1.1.2 Número de folha em função do efeito da urina de vaca.....	28
4.1.2 Altura de plantas em função das variedades.....	29
4.1.2.2 Altura de plantas em função do efeito da urina de vaca.....	31
4.1.3 Diâmetro médio em função das variedades.....	32
4.1.3.2 Diâmetro médio em função do efeito da urina de vaca.....	33
4.2 Variáveis de Produção.....	34
4.2.1 Matéria verde e seca da parte aérea em função das variedades.....	35
4.2.2 Matéria verde e seca da parte aérea em função do efeito da urina de vaca.....	36
4.2.3 Matéria seca da raiz em função das variedades.....	39
4.2.4 Matéria seca da raiz em função do efeito da urina de vaca.....	40
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	43
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44

## 1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta herbácea, anual, pertencente à família Asteraceae (CARVALHO et al., 2005). Atualmente é a hortaliça folhosa mais consumida pelos brasileiros e a mais importante em termos de volume de produção. Mundialmente é a folha de hortaliça de grande importância econômica em relação a sua produção, ocupando a 6<sup>o</sup> posição (DEMARTELAERE et al., 2020), também é a folha de hortaliça mais consumida em todo o mundo (SILVA et al., 2017).

O sistema de produção em ambiente protegido garante produtos *in natura* e de boa qualidade durante o ano todo. A alface é considerada um dos ingredientes mais importantes nas saladas e em detrimento a esse emprego é que cresce a procura desse alimento pelos seus consumidores. Também é um alimento de ótimo custo benefício, de fácil acesso e nutritivo, contendo alto teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitamina C, sais minerais como o cálcio e o ferro e fibra.

A agricultura agroecológica tem se projetado como uma das alternativas viáveis à subsistência e geração de renda para a agricultura familiar e a alface faz parte dos produtos inseridos no PAA (Programa de Aquisição de Alimentos), que garante aos agricultores familiares alimentos de com preços competitivos aos dos mercados regionais.

A olericultura orgânica se apresenta como um sistema de produção alternativo ao modelo baseado no uso intensivo de insumos químicos, que além da qualidade do produto, busca minimizar o impacto sobre o ambiente e a pressão sobre os recursos naturais. A agricultura no Brasil passou por longo processo de modernização da agricultura no Brasil, o que ocasionou muitos problemas ambientais e de saúde decorrentes da intensa mecanização e o uso indiscriminado de agrotóxicos.

Em busca de novas alternativas mais sustentáveis, os biofertilizantes vem trazendo bons resultados na produção orgânica sem causar danos ambientais. “Os biofertilizantes são definidos como produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos capazes de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou sobre partes das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção, e, que sejam isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos” (Mapa, 2011).

Segundo Lovatto et al. (2011) a viabilidade da urina de vaca como biofertilizante líquido demonstraram-se bons resultados, visto que as mudas que foram tratadas com a urina na diluição de 20% e 30%, apresentaram, respectivamente uma maior concentração de matéria fresca de raízes e folhas e matéria seca de folhas.

A utilização da urina de vaca na alface, além de contribuir na abolição ao uso de adubos químicos nitrogenados solúveis, fornece os macros e micronutrientes essenciais às plantas (FREIRE et al., 2017). Além de ser uma alternativa limpa ao meio ambiente e de fácil aquisição, também diminui a dependência do mercado e dos custos. Em Alagoas, o aproveitamento desse composto orgânico ainda é pouco explorado necessitando o seu emprego nos sistemas agroecológicos e orgânicos. O estado tem potencial para a sua utilização, em razão de possuir um grande rebanho de vacas leiteiras que torna a urina de vaca, um subproduto da pecuária, viável para a agricultura familiar e que pode vir a ser uma ótima alternativa aos fertilizantes convencionais

Segundo Sampaio (2013) a alface, assim como as demais hortaliças produzidas dentro de técnicas orgânicas podem ser tão produtivas como as convencionais, além de terem um preço diferenciado de comercialização, quando comparadas às produzidas no sistema convencional.

A utilização de variedades de alface pouco adaptadas às condições climáticas na região do Nordeste brasileiro dificulta a sua produção. De acordo com Queiroga (2001), “no Nordeste brasileiro, o cultivo desta hortaliça restringe-se a pequenas áreas, com a utilização de cultivares pouco adaptadas às condições climáticas da região, concorrendo para o florescimento precoce e baixa produtividade”.

Uma das alternativas para que os produtores possam destacar-se perante os problemas na atividade é a escolha de variedades adequadas juntamente com o uso racional de insumos agrícolas, que proporciona aumento e melhor qualidade de sua produção, sem a necessidade de ampliação de sua área (CLARK, 2019). Assim sendo, necessário estudar variedades de alface mais adaptadas às situações climáticas na região que supra a demanda por alimentos saudáveis que vem crescendo nos últimos anos. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o desempenho produtivo das variedades de alface submetidas a aplicação da urina de vaca via solo em ambiente protegido.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos gerais da cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças de maior importância mundialmente, originou nas regiões do Mediterrâneo e da Ásia (BARROS et al., 2014). Os povos antigos da Grécia e da Roma faziam uso das folhas de alface na dieta e para a produção de medicamentos terapêuticos. A cultura da alface (*Lactuca sativa*), faz parte da Família das Asteraceae e da Tribo das Lactuceae, seu gênero é a *Lactuca* que compreende cerca de 100 espécies conhecidas (PEREIRA & BEZERRA, 2017).

Em relação a domesticação da cultura da alface, é possível que tenha se dado a partir da espécie selvagem *L. serriata*. Existem fortes evidências que o primeiro registro do cultivo da cultura da alface foi em 4500 a.C. no Mediterrânea.

Na Europa Ocidental a sua introdução foi difundida nas grandes cidades foi registrada no século XV (CARVALHO, 2017). Existe a possibilidade de ter sido introduzida por Cristóvão Colombo em uma de suas expedições para o novo mundo na América em 1494 (RYDER, 2012). Os portugueses inseriram a cultura no Brasil por volta dos anos de 1650 (SALA; COSTA, 2012).

“A alface (*Lactuca Sativa* L.) é uma planta de ciclo anual e apresenta grande variação quanto a sua fenologia, desde sua forma até a coloração, podendo ter as bordas da folha lisa ou crespa, e sua cor variando de roxa até várias tonalidades de verde” (FILHO et al., 2009). A cultura apresenta porte arbustivo e suas folhas estão dispostas em forma de roseta, presas a um pequeno caule e sem ramificações, que podem, ou não, se unirem para formação da cabeça (TRANI et al., 2018). O seu sistema radicular é bastante ramificado e superficial (MAGALHÃES, 2006).

A maioria das variedades de alface são extremamente sensíveis a temperaturas altas, o ideal para o seu desenvolvimento é em clima mais ameno, a uma temperatura em torno de 20 a 25°C (MALDONADE, 2014).

A alface é uma cultura exigente em água, por isso é fundamental o manejo hídrico. O manejo hídrico também reduz os problemas de doenças e evita a perda de nutrientes. A região do semiárido brasileiro necessita de alternativas que viabilizem a produção da cultura da alface, visto o que os fatores climáticos dificultam a disponibilidade de água para o cultivo da hortaliça.

O sistema de cultivo em ambiente protegido, garante a disponibilidade de plantas de alface ao mercado durante o ano todo, visto que o sistema proporciona condições climáticas favoráveis ao cultivo, diferente do convencional em que as variações climáticas dificultam o desempenho produtivo.

Segundo Santos, (2013) a alface é a base que compõe as saladas, tanto em nível doméstico quanto agroindustrial. “Requisitos como diferentes tipos de crocância, novas texturas, tamanhos e sabores surgiram como demandas para atender os novos hábitos do consumidor, que busca cada vez mais a saudabilidade na alimentação” (AGROLINK, 2016), São as características agrônômicas que fazem de algumas variedades se destacarem e serem as mais procuradas pelos consumidores.

“A literatura etnobotânica registra que a planta de alface tem atividade, diurética, anti-ácida, antirreumática e levemente laxante” (LORENZI e MATOS, 2002) e também contém propriedades tranquilizantes.

## **2.2 Importância econômica da cultura da alface**

Os maiores produtores de alface mundialmente são a China com 23,6 milhões de toneladas, representando 52% da produção mundial, os Estados Unidos e a Índia. No Brasil a produção da hortaliça apresenta cerca de 350 mil toneladas. As regiões do Centro-Sul são as que mais plantam a cultura (PAULO & JUNIOR, 2021).

Os estados que mais produzem alface e os maiores consumidores no país, é São Paulo por volta de 137 mil toneladas em 8 mil hectares plantados, em seguida o Paraná próximo de 54 mil toneladas em 2.845 ha e Minas Gerais com cerca de 18 mil toneladas em 1.192 há (PESSOA & JUNIOR, 2021).

O cultivo de plantas olerícolas de folhas como exemplo a alface, possui alto valor comercial devidos seus estoques na área da horticultura. “Além de seu protagonismo na produção, a alface se destaca também por ser a folhosa mais consumida no Brasil. Atualmente, ela movimentada, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano” (PESSOA & JUNIOR, 2021).

A produção de alface na região nordeste é de 55.841 toneladas, o que representa a 9,7% do total produzido no Brasil, os estados que mais produzem são Ceará e Pernambuco (IBGE, 2020). O estado do Ceará possui microrregiões que são principais fornecedoras de alface para a Central de Abastecimento do Estado (Ceara - CE), essas microrregiões são o

Maciço de Baturité e a Chapada da Ibiapaba que apresentaram produções respectivamente de 183.860 kg e 611.170 kg, (CONAB, 2020).

A cada ano, a área plantada vem crescendo em razão de suas características possuírem alta rentabilidade e importância social na geração de mão de obra e fixação do homem no campo (SANTOS, 2016).

A produção da cultura da alface no estado de Alagoas concentra-se na região Agreste, principalmente no município de Arapiraca, que chegou a gerar cerca de 50 milhões de reais por ano de hortaliças. O município atualmente exporta mudas de alface para vários estados do nordeste, como os estados de Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

### 2.3 Variedades de alface

Segundo Tranl et al. (2018) o programa Horti e Fruti Padrão da Secretaria de Agricultura e abastecimento do estado de São Paulo, classifica a cultura da alface em grupos comerciais, que são, Americana, Crespa, Lisa, Mimosa e a Romana. De acordo com Maluf (2001) a cultura de alface é classificada conforme as folhas e a formação ou não de uma cabeça repolhuda:

- **Romano:** caracterizada pela presença de folhas alongadas, duras, com nervuras de cor claras e protuberantes. Esse grupo não forma cabeças imbricadas.
- **Alface de folhas lisas:** apresenta folhas lisas mais ou menos delicadas; não forma uma cabeça repolhuda, porém uma roseta de folhas.
- **Repolhuda lisa ou repolhuda manteiga:** caracterizada por ter cabeças com folhas lisas, tenras, de coloração verde clara e com aspecto oleoso.
- **Repolhuda crespa ou alface americana:** caracterizada pela presença de cabeças crespas, as folhas possuem nervuras salientes e imbricadas, parecidas ao repolho.
- **Mimosa:** as folhas são caracterizadas por serem delicadas e com aspecto “arrepido”, como por exemplo as cultivares Salad Bowl e Greenbowl.

### 2.4 Nutrição e adubação na cultura de alface

A alface, quando cultivada em solos bem estruturados, arejados, ricos em matéria orgânica e com condições boas de umidade, apresenta um desenvolvimento adequado (PRADO e CECÍLIO FILHO, 2016). Com a ideia de fazer o aproveitamento de fontes alternativas de matéria

orgânica, é que surge a necessidade de inovação das técnicas de cultivo atualmente empregadas (AZEVEDO, 2019).

O teor de matéria orgânica no solo é aumentado gradativamente pelo uso de adubos orgânicos que proporcionam vários benefícios em sua estrutura física, como o aumento da infiltração e retenção de umidade, promoção da resistência a compactação e a encharcamentos, elevação de tamponamento do solo, diminuindo as variações de temperaturas, entre outras (AMORIM, 2019).

A matéria orgânica promove melhorias no aspecto biológico do solo, proporcionando o crescimento da população de microorganismos que são responsáveis por solubilizar a infestação de pragas no solo, como por exemplo os nematoides (ARAÚJO et al., 2014).

A cultura da alface exige nutrição de forma crescente, sendo que nos seus primeiros dias é reduzido o desenvolvimento da planta, sendo assim, é menor a sua necessidade nutricional, nos dois quintos finais do seu ciclo de crescimento, a planta se desenvolve mais e aumenta o seu peso, exigindo um aporte nutricional maior para o seu desenvolvimento (CLARK, 2019). Os principais nutrientes que essas plantas exigem são: potássio, nitrogênio, cálcio e fósforo, os demais nutrientes não devem ser desprezados a importantes dos demais nutrientes (YURE et al., 2016). “O potássio desempenha várias funções na planta, como o controle da turgidez celular, ativação de enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, regulação dos processos de abertura e fechamento de estômatos, transporte de carboidratos, transpiração, além de estar diretamente associado à qualidade dos produtos agrícolas” (KANO et al., 2010). A carência do potássio pode acarretar necrose nas extremidades das folhas mais velhas, podendo estender-se até áreas internervais (ALMEIDA et al., 2011).

Na cultura da alface, o segundo nutriente mais exigido é o nitrogênio, que em quantidades adequadas proporcionam o crescimento vegetativo, o acúmulo de massa vegetal e o aumento da aérea foliar, no entanto, o excesso desse nutriente pode acarretar problemas, como perdas na qualidade da produção (AMORIM, 2019).

## **2.6 Urina de vaca**

A urina de vaca é um biofertilizante líquido, que favorece o crescimento vegetal e o enraizamento, além de atuar no controle contra pragas e patógenos (AZEVEDO, 2019). É considerado um subproduto abundante da produção pecuária no estado de Alagoas de baixo custo, de fácil acesso e não causa risco à saúde dos produtores e dos consumidores.

Mas alguns critérios em relação ao seu uso devem ser seguidos, o recomendado é que a urina seja coletada de animais adultos saudáveis em fase de lactação e o seu armazenamento precisa ser feito em recipiente plástico desinfetado, vedado e mantido em abrigo.

A composição química da urina de vaca varia de acordo com a hidratação e a alimentação do animal. Em trabalho realizado por Araújo et al. (2014), é descrita a concentração de nutrientes presentes na urina de vaca, tendo o Potássio 10,00 g/L-1, Nitrogênio 2,80 g/L-1, Cálcio 0,30 g/L-1, Fósforo 4,80 g/L-1 e o Magnésio 0,40 g/L-1.

Os principais nutrientes da urina de vaca são: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto, molibdênio, alumínio e substâncias que aumentam a resistência das plantas, os fenóis (PEREIRA et al., 2010). Encontra-se também o ácido indolacético, que é um hormônio natural de crescimento de plantas (PEREIRA et al., 2010.). Diversas fontes de nitrogênio estão disponíveis ao produtor. No entanto, é necessário buscar um manejo ideal e conhecer o ciclo produtivo dos nutrientes, com finalidade de potencializar a produção e reduzir custos que promova uma maior rentabilidade das variedades de alface.

Estudos mostram bons resultados ao uso da urina de vaca. Segundo César et al. (2007), as mudas de pepino foram estimuladas significativamente em seu desenvolvimento pela ação da urina, sendo que a resposta máxima ocorreu com a concentração de 20%. Em plantas de pimentão a aplicação de urina de vaca tem proporcionado bons resultados no crescimento e peso verde (CESAR et al., 2007). O experimento com mudas de abacaxi mostrou o efeito enraizado da urina de vaca, quando se utilizou 50% do produto (GADELHA et al., 2009).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Características do local do experimento**

O experimento foi realizado numa área de relevo plano típica dos Tabuleiros Costeiros. Os experimentos foram conduzidos em 17 de Setembro de 2019 em uma área do Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), localizado no município de Rio Largo - Al. O município situa-se a uma altitude de 9° 27 'S, longitude de 35°27 'W e uma altitude média de 127 m acima do nível do mar, com temperaturas médias de máxima 29°C e mínima de 21°C, e com uma pluviosidade média anual de 1.267,7 mm (CENTENO; KISHI, 1994). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima dessa região é tropical litorâneo úmido ou sub úmido (Am), com baixa amplitude térmica anual e com maiores precipitação entre abril e julho.

### **3.2 Descrição do Experimento**

O experimento, foi instalado em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições em forma fatorial (5 X 2), correspondendo a 5 variedades de alface, sendo estas: Maravilha, Romana, Romana branca, Regina e Regina de verão, divididas em dois tratamentos, com e sem a utilização de urina de vaca. Cada planta ficou em um vaso, posicionados em fileiras, como mostra na figura 1.

**Figura 1:** Vasos distribuídos na bancada de avaliação experimental, casa de vegetação. CE-CA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

### 3.3 Semeadura

A semeadura foi feita em bandejas de isopor de 200 células, contendo como substrato, húmus de minhoca. As bandejas foram submetidas à ambientação climática com auxílio de um condicionador de ar com temperatura média de 20°C, feita no laboratório do setor de agroecologia, para proporcionar um clima ideal à germinação da cultura, que ocorreu em torno de 4 dias depois do plantio. Após a germinação, as mudas que apresentaram maior vigor e uniformidades foram selecionadas e postas em um telado até 07 de Outubro (figura 2).

**Figura 2:** Início das primeiras germinações da alface. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

Depois de 20 dias de semeadura, (figura 3), foi realizado o transplântio em vasos de plástico de 1,9 Kg com suas bases furadas para drenar o excesso de água. O substrato utilizado foi peneirado e homogeneizado, formado a partir de uma mistura de solo argiloso (20%), areia lavada (40%) e torta de filtro (40%). Após foram levadas para a casa de vegetação e posicionadas em fileiras sobre uma bancada.

**Figura 3:** Mudanças prontas para o transplântio. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

### 3.4 Tratamento do experimento

O tratamento com urina de vaca, foi ministrado a cada sete dias (14, 21, 28, 35 e 42 DAT) diretamente no solo, com o auxílio de uma seringa de 5 ml. A urina de vaca foi aplicada nas extremidades dos vasos, de forma circular a fim de evitar possíveis danos ao sistema radicular das plantas, (figura 4).

Foram usadas 60 ml, divididas em 5 aplicações via solo. Aos 14 dias após o transplântio (DAT), a primeira dose aplicada foi de 5 ml/planta, aos 21 DAT 10 ml/planta e aos 28, 35 e 42 DAT foi aplicado 15 ml/planta.

**Figura 4:** Aplicação de urina de vaca. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

### 3.5 Variáveis de Crescimento

As avaliações das variáveis de crescimento foram feitas a cada semana, a primeira avaliação foi realizada no dia 14 de outubro.

Foram mensuradas a altura das plantas com o auxílio de uma régua de 30 cm, medida da base ao ápice da planta e o diâmetro médio das plantas, obtido a partir da média da soma de diâmetros cruzados da planta, (figura 5). A variável número de folhas foi obtida pela contagem do número de folhas.

**Figura 5:** Mensuração das variáveis de crescimento. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

### 3.6 Variáveis de Produção

No dia 24 de novembro foi realizada a colheita da parte aérea das plantas, que foram cortadas na base de seus caules, posteriormente identificada e empacotadas as amostras em sacos de papel Kraft, (figura 6).

**Figura 6:** (A) - Colheita das plantas; (B) - empacotamento em sacos de papel Kraft. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

A parte aérea passou por pesagem em balança analítica de precisão (após eliminar-se o peso dos sacos com a tara da balança), com intuito de obter o peso da massa verde da parte aérea da planta, (figura 7). Após a pesagem, as amostras foram colocadas na estufa do laboratório de física do solo do CECA, mantidas em temperatura de 65° C até atingirem o peso constante, depois as amostras foram pesadas para alcançar o peso seco da parte aérea da planta, (figura 7).

**Figura 7:** (A) - Pesagem da massa fresca da parte aérea; (B) - Secagem da massa fresca da parte aérea. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autora

As raízes foram devidamente separadas, entre a raiz e o substrato contidos nos vasos, depois foram lavadas em água corrente e em seguida pesadas para alcance do peso da massa verde da raiz da planta. Para avaliar a massa seca do sistema radicular, (figura 8), o material foi levado até a estufa com temperatura constante de 65°C, até atingir seu peso constante, ao atingir foi feita novamente a pesagem das amostras.

**Figura 8:** Lavagem da raiz. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019



Fonte: Autora

### **3.7 Análise do experimento**

As análises de variância foram realizadas seguindo as recomendações de FERREIRA (2018), sendo aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade na comparação de médias de variedades de alface, de urina de vaca e de variedades de alface dentro de urina de vaca, utilizando-se o aplicativo computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Variáveis de Crescimento

De acordo com os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1, verificou-se que a aplicação da urina de vaca, influenciou estatisticamente a nível de significância de 1 % de probabilidade pelo teste F, nas variáveis: número de folhas (NF), altura de planta (AP) e diâmetro médio (DM) aos 42 dias após o transplântio.

As variedades utilizadas no experimento diferiram estatisticamente para o NF, AP e DM na última avaliação (42 DAT). Na interação entre a urina de vaca e as variedades, houve influencia significativamente no NF e AP aos 42 DAT a 1 % de probabilidade pelo teste F. Já no DM, não ocorreu interação significativa (Tabela 1).

Verificou-se que os coeficientes de variação foram relativamente baixos para as variáveis número de folhas, altura de planta e diâmetro médio, que variou entre 10,95 e 14,07, o que indica homogeneidade nos dados avaliados, pose-se observar na Tabela 1.

**Tabela 1** – Resumo das análises de variância e coeficientes de variação do efeito do uso de urina de vaca em variedades de alface em relação às variáveis: Número de folhas por planta aos 42 dias após o transplântio (NF 42); Altura das plantas aos 42 dias após o transplântio (AP 42); Diâmetro das plantas aos 42 dias após o transplântio (DM 42). Rio Largo - AL, 2022.

Causa de Variação	GL	Quadrados Médios		
		NF 42	AP 42	DM 42
<b>Variedades (V)</b>	4	2,9305 **	579,7787 **	100,9625 **
<b>Urina de Vaca (UV)</b>	1	3,3173 **	543,8402 **	237,6200 **
<b>Interação UV x V</b>	4	5,5765 **	172,0727 **	53,37 ns
<b>Resíduo</b>	40	0,1776	17,0052	6,3717
<b>CV (%)</b>		10,95	14,07	12,98

Notas: 1) \*\*: Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F.

2) \*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

3) ns: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

4) +: Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

#### 4.1.1 Número de folhas em função das variedades

O número de folhas, é importante principalmente pela a cultura da alface ser uma hortaliça folhosa, em que as folhas apresentam a parte comercial (FILGUEIRA, 2008). Segundo Diamante et al. 2013, o consumidor efetua a compra por unidade e não por peso, observando a aparência volumosa e número de folhas por cabeça, já para pesquisa as folhas indicam adaptação do material genético ao ambiente.

Na tabela 2, podemos verificar o comportamento das variedades de alface em relação ao número de folhas, em que as cultivares analisadas aos 42 dias após o transplântio diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A variedade Regina apresentou o maior acumulo no número de folhas com 33,80 unidades na última medição, contudo, não diferiu estatisticamente da Regina de verão.

**Tabela 2:** Comportamento de variedades de alface em relação à variável: Número de folhas por planta aos 42 dias após o transplântio (NF 42). Rio Largo - AL, 2022.

Variáveis 1/	Variedades					CV (%)
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	
<b>NF (uni)</b>	29,10 b	25,40 c	15,90 d	33,80 a	30,80 ab	20,62

1/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*: A apresentação das médias de variedades são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

A variedade Regina alcançou a maior produção no número de folhas em relação às demais variedades, o mesmo aconteceu no trabalho realizado por Santos et al. (2009) que comparando variedades comerciais de alface, observaram maior valor para a Elba que exibiu 19,40 unidades, valor 42% inferior a Regina que apresentou melhor desempenho de 33,80 unidades de folhas nesse trabalho.

Na última medição, foi observada a maior média nesse trabalho de 33,80 unidades de folhas em comparação às demais, valor superior a 11,54% ao encontrado por Azevedo, 2019, que avaliando aos 42 DAT o número de folhas em função das variedades, a que apresentou maior resultado em relação as outras, foi a Estela manteiga com 29,90 unidades. Também foi superior o resultado nesse trabalho em comparação ao obtido por Galon et al., (2012), que ao analisar a Rainha de maio exibiu 29,60 no número de folhas aos 43 DAT.

A variedade Romana branca apresentou aos 42 dias após o transplântio o menor valor encontrado para o número de folhas de 15,90, valor próximo ao encontrado por Azevedo, (2019), que apresentou o menor número de folhas em relação às demais, com 15,30 folhas aos 42 DAT para a variedade Hangson.

Na última avaliação, foi verificado que a menor média encontrado nesse trabalho foi de 15,90 unidades de folhas. Resultado inferior comprado ao encontrado por Clark, (2019), o autor comparando cultivares comerciais, constatou que a variedade Elba obteve menor resultado com 18,87 folhas aos 42 DAT. A variedade Elba avaliada por Clark, (2019) apresentou rendimento de aproximadamente 15,73% superior que a Romana branca para o número de folhas.

A característica número de folhas é exclusiva de cada variedade, entretanto, podemos observar que as variedades do grupo lisa, contém geralmente maior número de folhas e grande número de folhas pequenas em relação as outras variedades.

#### 4.1.1.2 Número de folhas em função do efeito da urina de vaca

De acordo com a Tabela 3, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável número de folhas em função do efeito da urina de vaca.

Aos 42 dias após o transplântio, as plantas que receberam a aplicação da urina de vaca apresentaram um valor médio de 34,20 folhas, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 23,26 folhas, ou seja, a presença da urina de vaca elevou 68% o número de folhas de alface.

**Tabela 3:** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Número de folhas por planta aos 42 dias após o transplântio (NF 42). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
NF (uni)	34,20 a	23,26 b	22,16

1/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O efeito positivo da urina de vaca em plantas de alface, é explicado pelas grandes concentrações de nitrogênio, o que promove o desenvolvimento de folhas. De acordo com Ferrei-

ra, (1995) a ureia e o amônio são as formas de nitrogênio (N) mais presentes na urina de bovinos adultos. Segundo Jarvis et al., (1989) 75% do Nitrogênio total da urina bovina é representada pela ureia.

O resultado encontrado no presente trabalho em relação ao efeito da urina de vaca para o número de folhas foi semelhante ao trabalho realizado por Clark, (2019), que ao analisar o experimento na última semana do cultivo, as plantas que receberam a aplicação de urina de vaca alcançaram um valor médio de 34,20 unidades de folhas, já as conduzidas sem a presença da urina de vaca obteve apenas 23,26 de folhas, demonstrando efeito positivo do composto orgânico. Já em estudos realizados por Alencar et al. (2012), foi diferente desse estudo, uma vez que, a aplicação da urina de vaca não influenciou no número de folhas que variou entre 11,04 a 11,85 unidades/plantas.

Durante o experimental realizado por Raulino et al., (2015), ao avaliar o efeito da urina de vaca em mudas de *Bauhinia fortificata*, observou que promoveu o aumento linear para o número de folhas, que variou entre 7,31 a 9,67 unidades/planta nas doses de 0 e 5% de urina de vaca, respectivamente, demonstrando a eficácia desse biofertilizante, o que corroborou com esse trabalho.

De acordo com Martins et al. (2013) ao trabalhar diferentes formas de substratos orgânicos: Húmus 100 g + torta de mamona 10 g + urina de vaca 200 ml em alfaces, foi obtida para o número de folhas uma média de 14,25 unidades, resultado inferior ao encontrado no presente trabalho, que demonstrou que a aplicação urina de vaca promoveu uma média de 34,30 unidades de folhas na cultura de alface.

#### **4.1.2 Altura de plantas em função das variedades**

Percebeu-se por meio dos dados na Tabela 4, que para a altura de planta, as variedades de alface utilizadas diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade na última avaliação aos 42 dias após o transplântio. A variedade Romana branca produziram a maior média de altura de plantas, entretanto, não diferem estatisticamente da Regina de verão e Romana.

**Tabela 4:** Comportamento de variedades de alface em relação à variável: Altura das plantas aos 42 dias após o transplântio (AP 42). Rio Largo - AL, 2022.

Variáveis 1/	Variedade					CV (%)
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	
AP (cm)	19,45 c	28,60 ab	30,95 a	23,54 bc	29,15 ab	14,48

1/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*: A apresentação das médias de variedades são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

A variedades Romana branca, foi a que mais se destacou, obtendo 30,95 cm de altura de plantas, na última avaliação, no entanto, a Regina de verão (29,15 cm) e a Romana (28,60 cm) obtiveram valores próximos da mesma, logo, não houve diferença significativa entre as variedades (Tabela 4).

A variedades Romana branca produziu plantas com média de 30,95 cm de altura, resultado próximo ao encontrada por Pereira et al., (2010), que avaliando a variedade Verônica, obtiveram 30 cm de altura de plantas aproximadamente aos 50 DAT. Também foi próximo desse trabalho o resultado do experimento realizado por Azevedo et al., (2013), que ao avaliar o desempenho da variedade Romana balão, alcançaram 30,92 cm de altura aos 45 dias após o cultivo.

Aos 42 dias após o transplântio, foi observada que a Regina alcançou a média na altura de plantas de 23,54 cm, valor superior de 6,36% ao encontrado no trabalho exibido por Diamante et al., (2013), que avaliando a cv. Regina encontrou uma média de 21,39 cm de altura colhida após 42 dias de transplântio.

A variedades Maravilha apresentou o menor valor com 19,45 cm de altura de plantas, no entanto, a Regina exibiu valor de 23,54 cm de altura, desse modo, suas análises pouco diferiu entre as duas.

Em trabalho de Galon et al., (2012), avaliando o desempenho da variedade Boston Branca, obteve 26,80 cm de altura aos 43 DAT, valor inferior ao encontrado nesse trabalho para a variedade Romana que alcançou uma média de 28,80 cm, o qual obteve rendimento de aproximadamente 6,94% maior que a Boston Branca.

#### 4.1.2.2 Altura de plantas em função do efeito da urina de vaca

Conforme podemos observar na Tabela 5, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável altura de plantas em função do efeito da urina de vaca.

Pode-se observar através da tabela 5, o efeito do biofertilizante na altura de plantas de alface na última medição, as que receberam a aplicação da urina de vaca apresentaram um valor médio de 33,46 cm para a altura de plantas, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 22,24 cm de altura, isto é, a presença da urina de vaca aumentou 66% a altura de plantas de alface.

**Tabela 5:** Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Altura das plantas aos 42 dias após o transplântio (AP 42). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
AP (cm)	33,46 a	22,24 b	20,45

1/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em estudos realizados por Oliveira et al., (2007), também demonstrou aumento na altura de plantas de variedades de alface crespa com a utilização da urina de vaca, como aconteceu nesse trabalho. De acordo com Barbosa et al. (2012) ao avaliar mudas de alface observou que a urina de vaca apresentou efeito biofertilizante e bioestimulante, comprovando a esse estudo a eficácia desse composto orgânico.

Araújo et al., (2014), ao avaliar o efeito da urina de vaca em plantas de pimentão, constatou que a aplicação da urina bovina elevou a altura de plantas. Segundo Gadelha (1999) o efeito positivo da urina de vaca é explicado pela ação hormonal da auxina (AIA).

Também foi comprovado por Soares et al. (2003) o efeito da urina de vaca na cultura do inhame, que demonstrou que as maiores doses de urina de vaca promoveram aumento da altura de plantas quando comparados à testemunha. Em resultados obtidos por Aldrighi et al. (2002), demonstrou que acarretou crescimento de mudas de tomateiro em detrimento a aplicação da urina de vaca.

### 4.1.3 Diâmetro médio em função das variedades

De acordo com a Tabela 6, para a variável diâmetro médio, houve diferenças significativas entre as variedades de alface, conforme o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade na última avaliação aos 42 dias após o transplântio. Na última medição, o maior valor encontrado foi para a variedade Regina com 42,40 cm de diâmetro médio. A variedade Romana branca apresentou o menor valor na última medição.

**Tabela 6:** Comportamento de variedades de alface em relação à variável: Diâmetro médio das plantas aos 42 dias após o transplântio (DM 42). Rio Largo - AL, 2022.

Variáveis 1/	Variedades					
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	CV (%)
DM (cm)	38,40 b	36,98 bc	34,40 d	42,40 a	40,80 ab	12,23

1/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*: A apresentação das médias de variedades são com os dados originais e a comparação delas entre si pelo Teste de Tukey (5%) são com os dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

Conforme se observa na tabela 4, aos 42 DAT a cultivar Regina demonstrou valor superior à Regina de verão que alcançou 40,80 cm de diâmetro médio, no entanto, não houve diferença significativa entre as variedades. Em relação as demais variedades estudadas, os resultados apresentaram que a Regina diferenciou, como demonstrado na tabela 6.

O valor obtido nesse trabalho para variedade Regina foi 42,40 cm de diâmetro médio aos 42 dias após o transplântio, valor superior as cultivares estudadas por Suinaga et al. (2013). Das 20 cultivares avaliadas por Suinaga et al. (2013), apenas a Itapuã foi superior aos resultados obtidos nesse trabalho, alcançando rendimento de 53,29 cm, valor maior em comparação as demais variedades analisadas no seu estudo.

A variedade Maravilha apresentou 38,40 cm de diâmetro, valor superior de 8,85% ao encontrado no trabalho executado por Galon et al., (2012), que avaliando a variedade Vitória S. Antão encontrou 35,00 cm de diâmetro aos 46 dias aproximadamente de cultivo

A variedade Romana branca exibiu menor valor em comparação as demais variedades avaliadas nesse estudo, que foi de 36,40 cm de diâmetro médio aos 42 dias após o cultivo, valor superior aos resultados obtidos por Azevedo et al., (2013), que avaliando o desempenho da Boston branca, obtiveram 35,68 cm aos 45 DAT. Gomes et al. (2013), ob-

servaram em seu trabalho para a alface Mônica SF 31, o valor máximo de 17,60 cm por planta para a variável diâmetro médio, resultado inferior aos encontrados para as variedades analisadas neste trabalho.

Segundo Sala; Costa (2012), do mesmo modo que a altura da planta, o diâmetro, é importante para a cultura da alface, visto que, as plantas fornecem informações importantes para acondicionar e transportar em caixas plásticas ou de madeira.

#### 4.1.3.2 Diâmetro médio em função do efeito da urina de vaca

De acordo com a tabela 7, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável diâmetro médio em função do efeito da urina de vaca.

Ainda na tabela 7, para a variável diâmetro médio na última avaliação, as plantas que receberam a aplicação da urina de vaca apresentaram um valor médio de 38,10 cm para o diâmetro da planta, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 28,74 cm por planta. A presença desse composto orgânico foi capaz de promover aumento de 75% o diâmetro médio de plantas de alface.

**Tabela 7:** Efeito da urina de vaca em relação à variável: Diâmetro médio das plantas aos 42 dias após o transplântio (DM 42). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
<b>DM (cm)</b>	38,10 a	28,74 b	22,52

1/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Véras et al (2014), estudando o comportamento de mudas de alface com a utilização da urina de vaca e húmus de minhoca, observaram que a urina de vaca não influenciou o diâmetro médio de plantas de alface. Já Sampaio (2013), observou a eficiência da urina de vaca no diâmetro médio da planta, o valor máximo obtido foi de 43,87 cm por planta. O mesmo foi verificado o efeito positivo da urina de vaca no diâmetro médio por Ferreira, (2018) ao trabalhar com alfases comerciais.

## 4.2 Variáveis de Produção

Verificou-se com os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 8, que a aplicação da urina de vaca, influenciou estatisticamente a nível de significância de 1 % de probabilidade pelo teste F, nas variáveis: matéria verde da parte aérea da planta (MVA), matéria seca da parte aérea da planta (MSA), matéria verde da raiz da planta (MVR) e matéria seca da raiz da planta (MSR).

Aos 42 dias após o transplântio as variedades utilizadas no experimento diferiram estatisticamente para a MVA, MSA, MVR e MSR. Na interação entre a urina de vaca e as variedades, houve influencia significativamente na MVA, MSA, MVR e MSR aos 42 DAT a 1 % de probabilidade pelo teste F, conforme pode-se notar na Tabela 8.

Verificou-se que os coeficientes de variação foram relativamente baixos para as variáveis: matéria verde da parte aérea da planta; matéria seca da parte aérea da planta; matéria verde das raízes da planta; matéria seca das raízes da planta, que variou entre 15,30 e 23,84, o que indica homogeneidade nos dados avaliados, pose-se observar na Tabela 8.

**Tabela 8** – Resumo das análises de variância e coeficientes de variação do efeito do uso de urina de vaca em variedades de alface (*Lactuca sativa* L.) em relação às variáveis: matéria verde da parte aérea da planta (MVA); matéria seca da parte aérea da planta (MSA); matéria verde das raízes da planta (MVR); matéria seca das raízes da planta (MSR). Rio Largo - AL, 2022.

Causa de Variação	GL	Quadrados Médios			
		MVA	MSA	MVR	MSR
<b>Variedades (V)</b>	4	4.490,2803 **	100,4992 **	626,2423 **	40,7635 **
<b>Urina de Vaca (UV)</b>	1	53.412,1928 **	84,5000 **	180,6450 **	20,8482 **
<b>Interação V x UV</b>	4	239.835,4303 **	8.592,6816 **	441,4425 **	40,2597 **
<b>Resíduo</b>	40	544,1904	120,0632	66,1251	10,6296
<b>CV (%)</b>		18,74	15,30	23,84	21,99

Notas: 1) \*\*: Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F.

2) \*: Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

3) ns: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

#### 4.2.1 Matéria verde e seca da parte aérea em função das variedades

Para a matéria verde da parte aérea da planta (MVA) em função das variedades utilizadas, a cultivar Romana apresentou o maior rendimento com 340,49 g (Tabela 9), diferindo estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade das demais variedades estudadas, exceto a cultivar Romana que exibiu 328,42 g. A variedade Maravilha apresentou o menor rendimento com 123,73 g na MVA, de modo, que diferiu estatisticamente das demais variedades, como se pode observar na Tabela 9. A massa verde da parte aérea de hortaliças folhosas é um fator importante quando considerado o seu potencial de comercialização (FERREIRA, 2018).

**Tabela 9**– Comportamento de variedades de alface em relação à variável: matéria verde da parte aérea da planta (MVA). Rio Largo - AL, 2022

Variáveis 2/	Variedades					CV (%)
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	
MVA (g)	123,73 d	328,42 ab	340,49 a	297,84 b	241,90 c	15,62

2/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos por Azevedo et al., (2013), ao avaliar a matéria verde da parte aérea das variedades Romana balão (500,25 g) e Regina 500 (460,64 g), foram superiores comparado aos valores encontrados nesse trabalho.

Em estudos realizados por Schumacher et al. (2012) no município de Jataí-Go, avaliaram seis diferentes tipos de variedades de alface e constatou maior rendimento de massa verde da parte área para a cultivar Venerada, que exibiu 297,05 g, valor 12,75% inferior que a Romana branca que apresentou maior resultado nesse trabalho. No trabalho de Clark, (2019) observou que a variedade Rubinela apresentou maior desempenho na massa verde da parte aérea em relação as demais em seu estudo, com 376.97 g.

Santos et al. (2015), ao avaliar o desempenho de cultivares de alface adubadas com torta de filtro, verificaram que a variedade crespa exibiu 145,07 g de massa fresca da parte aérea, valor inferior aos resultados encontrados nesse trabalho, exceto para a Maravilha que obteve o menor rendimento para a MVA nesse trabalho de 123,73 g.

De acordo com os resultados obtidos para a matéria seca da parte aérea da planta (MSA), houve diferença estatística pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade,

onde a variedade Romana branca se expressou melhor com 28,44 g das demais estudadas, exceto a Romana que obteve 26,72 g. A variedade Maravilha apresentou menor resultado com 12,30 g em relação as demais analisadas aqui no trabalho, pode-se observar na Tabela 10.

**Tabela 10**– Comportamento de variedades de alface em relação à variável: Matéria seca da parte aérea da planta (MSA). Rio Largo - AL, 2022.

Variáveis 2/	Variedades					CV (%)
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	
MSA (g)	12,30 d	26,72 ab	28,44 a	23,00 b	18,48 b	12,48

2/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No presente trabalho, o valor encontrado para a MSA para a variedade Romana branca (28,44 g), na última medição, é superior aos valores demonstrados em estudos realizados por Cecílio filho, (2018), que ao avaliar a alface cultivar Vera sob adubação potássica obteve para a MSA valores de 3,95 e 8,42 g.

De acordo com Clark, (2019) ao observar o comportamento de cultivares de alface, constatou que a cultivar que produziu o menor valor para matéria seca da parte aérea foi a Gabriela que obteve 61,32 g, resultado superior aos encontrados no presente trabalho.

Os valores encontrados neste trabalho para matéria seca da parte aérea foram superiores aos encontrados por Azevedo, (2019), que ao avaliar o desempenho de cultivares de alface, a variedade Gamboa foi a que mais se destacou com 11,27g para a MSP, valor inferior aos encontrados no presente trabalho.

#### 4.2.2 Matéria verde e seca da parte aérea em função do efeito da urina de vaca

De acordo com a Tabela 11, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável matéria verde da parte aérea da planta em função do efeito da urina de vaca.

Aos 42 dias após o transplante, as plantas que receberam a aplicação da urina de vaca apresentaram um valor médio de 263,68 g de matéria verde da parte aérea da planta, enquanto

as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 200,47 g, ou seja, a presença da urina de vaca elevou 76% a MVA.

**Tabela 11** – Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria verde da parte aérea da planta (MVA). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
MVA (g)	263,68 a	200,47 b	23,91

2/: Nas colunas, as médias de urina de vaca com uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O efeito positivo da urina de vaca nesse trabalho para a matéria verde da parte aérea é explicado pela presença da ureia, um elemento químico que representa 75% do nitrogênio total presente na urina de vaca. Segundo Farias et al. (2015), o fornecimento de doses adequadas de nitrogênio favorece o desenvolvimento vegetativo, eleva a área fotossinteticamente ativa e elevando o potencial produtivo da cultura, que está diretamente relacionada ao efeito do nitrogênio na produtividade da alface.

De acordo com os resultados apresentado por Amorim (2019) ao trabalhar as variedades de alface (Simpson, Vitória, Mônica, Itapuã, Venerada, Cerbiatta e Giovana), observaram que o tratamento que recebeu a urina de vaca foi 62% superior para a matéria verde da parte aérea do que o tratamento que não recebeu esse insumo, corroborando os resultados obtidos nesse trabalho.

Gadelha et al. (2003) ao trabalhar com a variedade Romana, constataram que a aplicação de urina de vaca, via solo, na dose de 20 ml, elevou a massa verde das plantas em 10,32% em comparação à testemunha. Segundo Kano et al. (2012) as plantas de alface podem ser consideradas comerciais quando a MFA é igual ou superior a 100 g, em seu experimento verificou que a utilização da urina de vaca elevou a MFA das seguintes variedades: Mimososa, Palma, Elba e Brava ao nível requerido.

Em trabalho realizado por Andrade et al. (2014), foi observado respostas positivas no aumento da produtividade da alface ao trabalhar com doses de urina, o que corroborou com os resultados obtidos no presente trabalho. No trabalho de Ferreira (2018), a utilização da urina de vaca apresentou 42 % mais matéria verde de parte aérea do que não recebeu o biofertilizante.

Na Tabela 12, podemos observar que, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável matéria seca da parte aérea da planta em função do efeito da urina de vaca.

Aos 42 dias após o transplante, as plantas que receberam a aplicação de urina de vaca apresentaram um valor médio de 20,79 g de matéria seca da parte aérea da planta, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 13,97 g, ou seja, a presença da urina de vaca elevou em mais de 67% a MSA.

**Tabela 12** – Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria seca da parte aérea da planta (MSA). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
MSA (g)	20,79 a	13,97 b	18,15

2/: Nas colunas, as médias de urina de vaca com uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Amorim (2019), estudando o efeito da urina de vaca na matéria seca da parte aérea em variedades de alface (Simpson, Vitória, Mônica, Itapuã, Venerada, Cerbiatta e Giovana), verificou que os tratamentos administrados com urina de vaca foram maiores em comparação aos sem tratamento, promovendo o incremento de 11% de MSA.

Os resultados obtidos por Ferreira (2018), também obteve efeito positivo com a utilização da urina de vaca de vaca em variedades de alface (Cinderela, Mimososa, Palmas, Itaúna, Elba e Brava), para matéria seca da parte aérea, com valores 18,2% superiores quando comparado com a não aplicação desse biofertilizante, contribuindo com os resultados aqui obtidos.

Em trabalho realizado por Alencar et al. (2012) ao avaliar a variedade Elba sob a aplicação de urina de vaca, verificaram que a matéria seca da parte aérea obtida foi de 8,19 g. Em mudas de pinheiros também foi verificada resposta positiva para a MSA com a utilização da urina de vaca no trabalho conduzido por Vêras et al. (2014). Esse biofertilizante em variedades de alface no trabalho de Oliveira et al., (2010) promoveu aumento na MSA de 35,38% quando aplicado via solo, enquanto aplicado via foliar foi de 25,98%.

### 4.2.3 Matéria verde e seca da raiz em função das variedades

A matéria verde da raiz da planta (MVR) das variedades utilizadas no estudo, obteve diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, onde a variedade Romana branca alcançou valor superior de 100,25 g. A cultivar Regina de verão apresentou o menor rendimento de 30,49 g e também apresentou diferença estatística, como se pode observar na (Tabela 13).

**Tabela 13** – Comportamento de variedades de alface em relação à variável: Matéria verde das raízes da planta (MVR). Rio Largo - AL, 2022.

Variáveis 2/	Variedades					CV (%)
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	
<b>MVR (g)</b>	45,93 cd	80,13 b	100,25 a	50,70 c	30,49 d	14,23

2/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Foram semelhantes a este trabalho ao do Pereira (2010), que analisando a matéria fresca e seca da raiz, verificou que houve diferença significativa entre as variedades estudadas, sendo que a maior média alcançada para a variedade Palma foi de 45,62 g na MFR, valor 54,49% menor que a Romana branca desse trabalho.

Resultado diferente foram encontrados no trabalho conduzido por Ferreira (2018), que ao avaliar a massa fresca da raiz, constatou que não houve influencia pela a aplicação da urina de vaca, entretanto, em seu experimento registrou diferença estatística entre as variedades analisadas em seu estudo, em que a variedade Palma alcançou rendimento maior de 45,62 g na MFR e a Itaúna exibiu o menor valor de 7,99 g.

Em trabalho realizado por Santos et al. (2018), foi verificado que a matéria verde da raiz da cultivar Elba sob doses de nitrogênio e tipos de cobertura do solo alcançaram valores médios entre 14,13 e 23,56 g, resultados inferiores aos obtidos nesse trabalho.

Para a matéria seca da raiz da planta (MSR) em função das variedades utilizadas, não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, onde a cultivar Romana branca exibiu o maior resultado de 13,77 g, no entanto, não diferenciou da Romana que exibiu valor de 12,88 g. A cultivar que apresentou o menor resultado foi a Regina de verão que obteve 8,87 g, como se pode observar na (Tabela 14).

**Tabela 14** – Comportamento de variedades de alface (*Lactuca sativa* L.) em relação à variável: Matéria seca das raízes da planta (MSR). Rio Largo - AL, 2022.

Variáveis 2/	Variedades					
	Maravilha	Romana	Romana branca	Regina	Regina de verão	CV (%)
MSR (g)	10,89 c	12,88 abc	13,77 a	11,54 bc	8,87 d	18,00

2/: Nas colunas, as médias de variedades com pelo menos uma mesma letra não difere estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em estudo realizado por Amorim (2019), foi verificado que a variedade Cerbiatta alcançou o melhor resultado para a matéria seca da raiz com 12,19 g, valor 11,47% inferior comparado a variedade Romana branca estudada nesse trabalho, que alcançou melhor desempenho na MSR de 13,77 g.

O valor da MSR demonstrado nesse trabalho foi superior ao experimento executado por Araújo et al., (2017), que trabalharam com fertirrigação de manipueira na variedade Cristina que obteve 2,13 g. Também o presente trabalho foi superior aos encontrados por Santos et al., (2015), que encontraram valores entre 0,8 g e 2,4 g de MSR para a variedade Americana.

#### 4.2.4 Matéria verde e seca da raiz em função do efeito da urina de vaca

Conforme podemos observar na Tabela 15, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável matéria verde da raiz da planta em função do efeito da urina de vaca.

Aos 42 dias após o transplante, as plantas que receberam a aplicação de urina de vaca apresentaram um valor médio de 66,98 g de matéria verde da raiz da planta, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 50,26 g, ou seja, a presença da urina de vaca elevou 75% a MVR.

**Tabela 15** – Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria verde das raízes da planta (MVR). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
<b>MVR (g)</b>	66,98 a	50,26 b	22,63

2/: Nas colunas, as médias de urina de vaca com uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados diferentes desse estudo, foram descobertos no trabalho realizado por Amorim (2019) que ao mensurar a matéria fresca da raiz em diferentes variedades de alface sob doses de urina de vaca, observaram que não houve efeito do biofertilizante sobre a MFR.

Foram encontrados no trabalho de Oliveira (2007), respostas quadráticas referentes a aplicação de urina de vaca via solo na MFR com mais de 13,29 g, já a aplicação via foliar obteve valor de constante de 11,04 g, ocorrendo diferença entre as duas formas de aplicação.

Os valores apresentados para MFR nesse estudo foram superiores aos encontrados em trabalhos realizados por Santos et al. (2018), que avaliando o desempenho da cultivar Elba sob doses de nitrogênio e diferentes tipos de cobertura do solo, alcançaram rendimento médio entre 14,13 e 23,56 g.

Barbosa et al., (2012), ao analisar as diferentes doses de urina de vaca no desenvolvimento das mudas de alface, observou que a concentração do biofertilizante a 15% proporcionou o melhor resultado na matéria verde da raiz com 0,48 g.

De acordo com a Tabela 16, a análise estatística demonstrou diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a variável matéria seca da raiz da planta em função do efeito da urina de vaca.

Aos 42 dias após o transplante, as plantas que receberam a aplicação de urina de vaca apresentaram um valor médio de 11,56 g de matéria seca da raiz da planta, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença da urina de vaca apresentaram 6,24 g, ou seja, a presença da urina de vaca elevou em mais de 54% a MSR.

**Tabela 16** – Efeito da urina de vaca em alface em relação à variável: Matéria seca das raízes da planta (MSR). Rio Largo - AL, 2022.

Variável 1/	Urina de vaca		
	Com Uso da Urina de vaca	Sem Uso da Urina de vaca	CV (%)
<b>MSR (g)</b>	11,56 a	6,24 b	10,18

2/: Nas colunas, as médias de urina de vaca com uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados diferentes a esse trabalho foram encontrados por Oliveira et al. (2010) ao observar que os tratamentos com a urina de vaca não diferenciaram das testemunhas no peso seco das raízes.

De acordo com Araújo et al., (2014) a matéria seca da raiz aumentou em detrimento as doses de urina de vaca, em que na dose de 120 ml produziu 12,21 g de MSR, corroborando com os resultados obtidos nesse trabalho.

Em trabalhos realizados por Vêras et al (2014) avaliando mudas de alface sob adubos orgânicos: urina de vaca e húmus de minhoca, verificaram que a aplicação de urina de vaca influenciou estatisticamente na massa seca da raiz.

A urina de vaca aplicadas via solo aumentou a MVR e MSR, isso pode ser explicado por a urina estimular a maior produção de fotoassimilados para a expansão do sistema radicular e a demanda da parte aérea.

## 5 CONCLUSÃO

A utilização da urina de vaca elevou o número de folhas, altura das plantas e o diâmetro médio.

Constatou-se que a aplicação da urina de vaca influenciou positivamente os valores da MVA, MAS, MVR e MSR, evidenciando a eficiência da urina de vaca como fonte nutricional na produtividade da cultura da alface.

A variedade Regina apresentou o melhor desempenho para as variáveis NF e DM. As variedades que exibiram os melhores resultados para a variável AP foram a Romana branca e Regina de verão. A variedade Romana branca apresentou o melhor desempenho produtivo.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. D. C. C. **Avaliação de seis variedades de alface, com e sem adubação com urina de vaca.** 2019. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

AMORIM, B. A. **Análises de variedades da alface submetidas a doses de urina de vaca.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

AZEVEDO, A. M. et al. Seleção de genótipos de alface para cultivo protegido: divergência genética e importância de caracteres. **Horticultura Brasileira**, Recife-PE, 31: 260-265, 2013.

ARAÚJO, L. D. et al. **Efeito de fertilizante à base de urina de vaca e substratos em plantas de pimentão.** **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 173–185, 2014. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/teri/article/view/35270> >. Acesso em: 15 mar. 2022.

ALDRIGHI, C. B. et al. Efeito da aplicação de biofertilizante e urina de vaca em mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, 2002.

AGROLINK. 2016. **Mercado de alface cresce continuamente no Brasil.** Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

ALENCAR, T. A. et al. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. **Revista Verde**. Mossoró, v. 7, n. 3, p. 53- 67, 2012.

ANDRADE, A. F. et al. Uso de urina de vaca e húmus de minhoca no crescimento de alface. **Revista Terceiro Incluído**, v. 4, n. 2, p. 186-196, 2014.

ARAÚJO, N. C. Produção Orgânica Da Alface Em Substrato Fertilizado Com Água Amarela E Manipueira. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 8, p. 2111-2119, 2017.

AZEVEDO, A. M. et al. Seleção de genótipos de alface para cultivo protegido: divergência genética e importância de caracteres. **Horticultura Brasileira**, 31: 260-265, 2013.

BARBOSA, F. K. et al. Utilização de urina de vaca como biofertilizante para produção de mudas de alface. Goiás, 2012.

BARROS, T. M. P.; MOREIRA, W. M. Q.; CAMELO, A. D. Estudo da literatura sobre as metodologias de produção e cultivo da alface. **Revista Fafibe On-Line**, v. 7, n. 1, p. 26-34, 2014.

CARVALHO, J. E. et al. Cobertura morta do solo no cultivo de alface Cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 935-939, 2005.

CARVALHO, G. R. **Atividade de inseticidas em diferentes modalidades de aplicação, no controle de insetos vetores de viroses, na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2017.

CENTENO, J. A. S.; KISHI, R. T. **Recursos hídricos do estado de Alagoas**. Maceió: Secretaria de Planejamento. Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994.

CESAR, M. N. Z. et al. Efeito estimulante da urina de vaca sobre o crescimento de mudas de pepino, cultivadas sob manejo orgânico. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v. 11, n. 1, p. 67-71, 2007.

CONAB. **Boletim Hortigranjeiro**. v. 7, n. 2, Brasília, 2021.

CLARK, B. C. F. **Desenvolvimento de cultivares de alface submetidos a diferentes doses de urina de vaca**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

CECÍLIO FILHO, A. B. et al. Doses de potássio na produção de alface. **Cultura Agronômica**, v. 27, n. 2, p. 217-227, 2018.

DIAMANTE, M. S. et al. Produção e resistência ao pendoamento de alface tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.

DEMARTELAERE, F. C. A. et al. O cultivo hidropônico de alface com água de reuso. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 90206-90224, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/20199/16179>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada às ciências agrárias**. Viçosa: Ed. UFV, 2018. 588 p.

FERREIRA, E. 1995. **A excreção de bovinos e as perdas de nitrogênio nas pastagens tropicais**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 114p, 1995.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística**. Ciência e Agrotecnologia [online]. 2011, 35, 1039-1042.

FREIRE, O. L. J. et al. Desempenho fototécnico e teores clorofilianos de cultivares de alface crespas produzidos com fertilidade á base de urina de vaca no Seridó paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 12, n. 3, p. 259-260, 2017.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de oletricultura: agrotecnologia moderna produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. viçosa, MG: UFV, p. 421, 2008.

FAQUIN, V; ANDRADE, A.T. **Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 88p.

FERREIRA, M. A. J. **Avaliação de variedades de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a doses de urina de vaca**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2018.

GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R. C. A. **Controle da fusariose de abacaxi através da utilização de produtos orgânicos**. Niterói: PESAGRO-RIO, 3 f. 1992.

GALON, K. **Avaliação do desempenho de cultivares de alface em cultivo hidropônico e panorama da hidroponia no estado do Espírito Santo**. Universidade federal do Espírito Santo, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/6540/1/Karla%20Galon.pdf>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.

GOMES, M. V. et al. *Senna obtusifolia* como adubo orgânico no cultivo de alface em sucessão a cultura do coentro. **Revista ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 8, p. 07-12, 2012.

GADELHA, R. S. S. **Informações sobre a utilização de urina de vaca nas lavouras**. PE-SAGRO-RIO (Informativo mimeografado). 1999.

GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R. C. A.; SHIMOYA, A. Efeito da utilização de urina de vaca na produção da alface. **Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável**, v. 1; p. 179-182, 2003.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário**. 201. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 6 mai. 2021.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. 2002. 544p.

JARVIS, S. C, HATCH, D. J.; ROBERTS, S. (1989) The effects of grassland management in nitrogen losses from grazed award through ammonia volatilization; the relationship to excretal N returns from cattle. **Journal Agricultural Science**, 112:205-216.

KANO, C.; CARDOSO, A. I. I.; VILLAS BOAS, R. L. **Acúmulo de nutrientes e resposta da alface à adubação fosfatada**. Biotemas, v. 25, n. 3, p. 39-47, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução normativa MAPA n. 46 de 06/10/2011**- Estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Disponível em: <[https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78910#:~:text=LegisWeb%3A%20Reda%C3%](https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78910#:~:text=LegisWeb%3A%20Reda%C3%92)>

A7%C3%A3o%20Anterior%3A-,Art.,seus%20Anexos%20I%20a%20VII.>. Acesso em: 25 de set. de 2022.

MALUF, W. R. **Produção de hortaliças I**. Lavras: UFAL, 2002, 70p. (Apostila).

MARTINS, I. S. et al. **Desenvolvimento e produção de alface em vasos utilizando diferentes fontes sob cultivo orgânico**. Nucleus, v. 10, n. 1, p. 117-124, 2013.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. EMPRAPA HORTALIÇAS, ISSN 1415-2312, 2004.

OLIVEIRA, C. L. N. **Utilização da urina de vaca na produção orgânica de alface**. 2007. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

OLIVEIRA, N. L. C. et al. Efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. **Revista Ceres**. v. 57, n. 4, p. 506-515, 2010.

PRADO, M. R; CECÍLIO-FILHO, B. A. **Nutrição e adubação de hortaliças**, cap2. 2016. Tese de Doutorado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, 2016.

PEREIRA, M. P. et. al. 2010. **Efeito da urina de vaca no cultivo da alface**. CONEP - Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Alagoas-Campus Satuba. Alagoas. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/767/472>>. Acesso em: 24 de set. de 2021.

PEREIRA, S. T. A; BEZERRA, C. S. **Avaliação microbiológica da *Lactuca sativa* (alface) comercializada nas feiras da cidade de Parintins-AM**. 2017. Tese de Doutorado – Universidade do Estado do Amazonas, 2017.

PEREIRA, M. A. B et al. Uso de biofertilizante foliar em adubação de cobertura da alface cv. Verônica. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Tocantins, v. 3, n. 2, 2010.

PESSOA, P. H; JUNIOR, M. R. 2021. **Folhosas: Em destaque no cenário nacional**. Disponível em: 2021. <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacio-nal/#:~:text=Neste%20novo%20cen%C3%A1rio%20de%20mercado,com%20folhas%20pequenas%20e%20numerosas.>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

QUEIROGA, R. C. F. et al. **Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró**. v. 19, n. 3, p. 324, 2001.

RYDER, E. J. 2012. **The new salad crop revolution**. Disponível em: <<https://hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-408.html/>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

RAULINO, W. N. C. et al. **Comportamento de mudas de Bauhinia forticata em função de doses de urina de vaca aplicada via foliar**. Cadernos de agroecologia, v. 10 n. 3, 2015.

SILVA, E. M. N. C. P. et al. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 242-245, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019>>. Acesso em: 31 dez. de 2021.

SALA, F. C; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 2, p. 187-194. 2012.

SAMPAIO, S. B. **Biofertilizante na produção de alface**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES, 2013.

SANTOS, R. H. **Viabilidade de produção da alface americana no município de pentecoste CE**. 2013. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SANTOS, C. L. et al. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. **Agrarian, Dourados**, v. 2, n. 3, p. 87-98, 2009.

SUINAGA, F. A. et al. **Métodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo crespa**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 89).

SCHUMACHER, P. V. et al. 2012. Competição de cultivares de alface em Jataí-GO. **Horticultura Brasileira**.

SANTOS, J. R. C. et al. Adubação Nitrogenada e Cobertura do Solo no Cultivo da Alface Irrigada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 1, p. 2327-2337, 2018.

SOARES, C. S. et al. 2003. **Urina de vaca na adubação foliar do inhame (Dioscorea spp.)**. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. Resumos... Recife: SOB (CD-ROM).

SANTOS, T. C. et al. Estado nutricional e produção de variedades de alface adubadas com compostos orgânicos e torta de filtro em Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. O solo e suas múltiplas funções: **ANAIS**. Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

SANTOS, M. A. L. et al. Produção da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. **Revista Ciência Agrícola**, v. 13, n. 1, p. 33-40, 2015.

TRANI, P. E. et al. **Hortaliças Alface**. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/7.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/7.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2020.

VÉRAS, M. L. M. et al. Efeito de substratos e fertilização orgânica em plântulas de pinheira. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 1, p. 143-149, 2014.

VÉRAS, M. L. M. et al. Crescimento inicial da alface sob fertilização orgânica e volumes de húmus de minhoca. **Revista Verde (Pombal – PB)**, v. 9, n. 2, p. 333-339, 2014.