

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

MARCOS DAVI CASTRO CARVALHO AZEVEDO

**AVALIAÇÃO DE SEIS VARIEDADES DE ALFACE, COM E SEM ADUBAÇÃO
COM URINA DE VACA**

**RIO LARGO – AL
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

MARCOS DAVI CASTRO CARVALHO AZEVEDO

**AVALIAÇÃO DE SEIS VARIEDADES DE ALFACE, COM E SEM
ADUBAÇÃO COM URINA DE VACA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao centro de ciências
agrárias como parte dos requisitos
para obtenção do título de Engenheiro
agrônomo.

Prof. Orientador Dr. REINALDO DE ALENCAR PAES

**RIO LARGO – AL
2019**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

A994a Azevedo, Marcos Davi Castro
Avaliação de seis variedades de alface, com e sem adubação com urina de vaca. / Marcos Davi Castro Carvalho Azevedo. – 2019.
44 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Graduação em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade
Federal de Alagoas. Rio Largo, 2019.

Orientadora: Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes.

Bibliografia: f. 40-44

1. *Lactuca sativa* L. 2. Adubação orgânica. 3. biofertilizante. I. Título.

CDU: 635.52

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCOS DAVI CASTRO CARVALHO AZEVEDO

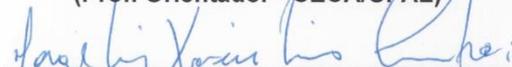
AVALIAÇÃO DE SEIS VARIEDADES DE ALFACE, COM E SEM
ADUBAÇÃO COM URINA DE VACA

Trabalho de Conclusão de curso,
apresentado à Coordenação do Curso
de Graduação em Agronomia, da
Universidade Federal de Alagoas e
aprovado em 23 de julho de 2019.

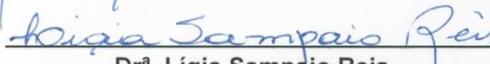
Banca Examinadora:



Dr. Reinaldo de Alencar Paes
(Prof. Orientador - CECA/UFAL)



Dr. Jorge Luiz Xavier Lins Cunha
(Professor - CECA/UFAL)



Dr^a. Lígia Sampaio Reis
(Professora - CECA/UFAL)

Dedicatória

Ao meu pai José Ricardo, pelo carinho, amor, humildade, dignidade, honestidade e fé, e por ser o meu amigo de todas as horas.

A minha irmã Rivana Rose, por sua gentileza, carinho, dedicação e amizade verdadeira.

A minha avó Ivany, pelo carinho, amor, confiança, fé, acolhimento, conselho, e por ser uma mãe para mim.

A minha avó Helena (*in memorian*), pelo carinho, conselho, humildade, fé e inspiração para minha vida.

A minha bisavó Nair (*in memorian*) pelo carinho, conselho, gentileza, fé e inspiração em minha jornada.

Aos meus tios Marlos e Glauca, pela confiança, acolhimento, generosidade, e pela amizade verdadeira de todas as horas.

A minha namorada Adriana, pelo amor, carinho, companheirismo, confiança, compreensão, e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu primo Adriano, por sua amizade e parceria ao longo de todo tempo que vivi em Maceió.

A toda minha família, e cada amigo que me ajudou a chegar tão longe na vida e nos estudos.

Oferecimento

A minha mãe Audrey Morgana por sua dedicação, amor, carinho, confiança e fé, que se fez instrumento de Deus em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Á Deus pela graça do dom da sabedoria e por me dar forças para perseverar diante de todas as adversidades que a vida impõe.

Aos meus familiares, pelo apoio e incentivo, pelos conselhos e valores repassados.

Aos meus professores, pela dedicação e esforço em repassar os conhecimentos que me conduziram até aqui.

Aos meus amigos de turma, pela amizade, e parceria durante todos esses anos de curso.

Ao professor Reinaldo de Alencar Paes, pela amizade, conselho, confiança, paciência e cobrança que me ajudou a transpor limitações e seguir meu objetivo.

Aos técnicos do setor de olericultura, Lucas Medeiros e Wesley Oliveira, e aos companheiros de trabalho: Jhonatan, Anderson, Hiago, Leticia e Nielma, Meliny e Maxdouglass, pela amizade, confiança, compromisso, e por toda ajuda que compartilhamos ao longo desse trabalho.

Aos professores da banca avaliadora, LÍgia Sampaio Reis e Jorge Luiz Xavier Lins Cunha, pelas contribuições.

Ao CECA, a UFAL, e a todos que contribuíram de alguma forma com a minha formação.

Muito obrigado!

RESUMO

Dentre as hortaliças folhosas, a alface (*Lactuca sativa* L.), é a de maior consumo e valor comercial no mundo, movimentando apenas no Mercado Brasileiro, cifras superiores a 8 bilhões de reais por ano. Em face da crescente demanda mundial por alimentos orgânicos, estrategicamente produzidos a partir da utilização de insumos de baixo custo e alta rentabilidade, evidencia-se a necessidade de estudos que venham a viabilizar tais práticas. O presente trabalho objetivou avaliar as características agronômicas e produtivas de seis variedades de alface crespa, sob efeito ou não da urina de vaca. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, distribuído em esquema fatorial 6x2, sendo seis variedades pertencentes ao grupo crespa (Boston Branca, Estela manteiga, Hangson, Rainha de maio, Baba de verão e Gamboa) e duas doses de urina de vaca (0 mL e 60 mL) em cinco repetições. Para as variáveis de crescimento, foram avaliadas as seguintes características agronômicas: número de folhas (NF), altura de plantas (ALTP) e o diâmetro médio (DM); em relação às variáveis de produção obteve-se a Massa Fresca da parte aérea (MFA), Massa Seca da parte Aérea (MSA) e a Massa Seca da Raíz (MSR). As variedades que apresentaram os melhores desempenhos para as variáveis NF, ALTP e DM, foram respectivamente (Boston Branca, Estela manteiga e Rainha de maio). Para as variáveis MFA e MSA, as variedades Boston Branca e Gamboa apresentaram os maiores resultados; em relação à MSR, a variedade Gamboa apresentou valores superiores às demais. Evidenciou-se que a aplicação de urina de vaca influenciou positivamente os valores de MFA e MSA, constatando-se a eficiência do biofertilizante urina de vaca, como fonte nutricional na cultura da alface.

Palavras chave: *Lactuca sativa* L., Adubação orgânica, biofertilizante.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Aspectos gerais da alface.....	14
2.2 Variedades de alface.....	15
2.3 Nutrição e adubação na cultura da alface.....	16
2.4 A Urina de vaca.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Crescimento.....	25
4.1.1 Altura de planta em função das variedades.....	26
4.1.1.2 Altura de planta em função das doses.....	27
4.1.2 Número de folha em função das variedades.....	28
4.1.2.2 Número de folha em função das doses.....	30
4.1.3 Diâmetro médio em função das variedades.....	31
4.1.3.2 Diâmetro médio em função das doses.....	33
4.2 Produção.....	34
4.2.1 Matéria Fresca e seca da parte aérea em função das variedades.....	35
4.2.2 Matéria Fresca e seca da parte aérea em função das doses de urina....	36
4.2.3 Matéria Seca da raiz em função das variedades.....	37
4.2.4 Matéria Seca da raiz em função das doses de urina.....	38
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Início das primeiras germinações da alface. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	19
Figura 2 -	Mudas prontas para o transplântio. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	20
Figura 3 -	Vasos distribuidos na bancada de avaliação experimental, casa de vegetação. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	21
Figura 4 -	Aplicação de urina de vaca. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	21
Figura 5 -	Mensuração das variáveis de crescimento. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	22
Figura 6 -	Pesagem da massa fresca da parte aérea. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	23
Figura 7 -	Amostras dispostas em estufa do laboratório de solos do CECA-UFAL. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	24
Figura 8 -	Altura de plantas aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o transplântio de variedades da alface, cultivadas em casa de vegetação. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	26
Figura 9 -	Altura de plantas de cultivares de alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	28
Figura 10 -	Número de folhas, aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o transplântio de variedades da alface, cultivadas em casa de vegetação. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	29
Figura 11 -	Número de folhas, de cultivares da alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	30
Figura 12 -	Diâmetro médio das cultivares de alface, cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	32
Figura 13 -	Diâmetro médio de cultivares de alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....	33
Figura 14 -	Diâmetro médio de cultivares de alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....	35
Figura 15 -	Matéria fresca (A) e Matéria Seca (B) da parte aérea (g) de variedade de alface <i>Lactuca sativa</i> L. em função da aplicação da urina de vaca. Rio largo, AL, 2019.....	36
Figura 16 -	Matéria Seca da raiz (g) de variedades de alface <i>Lactuca sativa</i> L. cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	38
Figura 17 -	Matéria Seca da Raiz (g) de variedades da alface <i>Lactuca sativa</i> L. em função da aplicação de urina de vaca. Rio largo, AL, Brasil, 2019.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da análise de variância (ANOVA), para altura de plantas (ALTP), diâmetro médio (DM), e número de folhas (NF), de variedades de alface (*Lactuca sativa* L). Cultivadas em vaso com e sem adição de urina de vaca. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....25

Tabela 2 - Resumo da Análise de variância (ANOVA), Matéria Fresca da Parte Aérea (MFA); Matéria Seca da Parte Aérea (MSA) e Matéria Seca da Raiz (MSR) da variedade da alface *Lactuca Sativa* L. cultivadas em vaso com e sem edição de urina de vaca. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.....34

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a mais popular das hortaliças folhosas, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre. Seu cultivo é feito de maneira intensiva e geralmente praticado pela agricultura familiar, responsável pela geração de cinco empregos diretos por hectare (ALENCAR et al., 2012). Pode ser considerada uma boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitamina C, cálcio e ferro (FERNANDES et al., 2002). Em sua forma *in natura*, é um importante componente das dietas alimentares por ser rica em fibras e de baixa caloria (FILGUEIRA, 2008).

No Brasil, a cultura da alface ocupa mais de 90.000 hectares, atingindo desse modo, o patamar de terceira hortaliça mais produzida, sendo a mesma cultura, responsável pela movimentação de bilhões de reais anualmente (ABCSEM, 2012). O país possui 108.603 estabelecimentos agrícolas que produzem um total de 908.186 toneladas de alface, cuja região Nordeste foi responsável pela produção de 74.544 toneladas em 28.236 unidades produtoras, sendo Alagoas o 6º maior produtor do Nordeste, com um total de 4.331 toneladas em 703 propriedades agrícolas (IBGE, 2017).

A cultura da alface está em grande parte, associada a pequenos cultivos, como no caso da agricultura familiar (ARAUJO et al., 2010), a aplicação de fertilizantes minerais, muitas vezes, torna-se impossível para os pequenos produtores, o que se deve em grande parte aos elevados custos de aquisição dos mesmos. Além do aumento dos custos de produção, a crescente poluição ambiental torna o uso de resíduos orgânicos uma opção extremamente atrativa para os produtores (SILVA et al., 2010).

A urina de vaca é tratada como um subproduto da atividade pecuária leiteira, sendo a mesma de ampla disponibilidade, em muitas propriedades agrícolas. Por ser rica em elementos minerais, considera-se que a mesma, provenha nutriente mineral e outras substâncias benéficas às plantas a custo reduzido; além do que, seu uso não oferece risco à saúde dos produtores e consumidores, estando praticamente pronta para uso (PESAGRO-RIO, 2002). Outro aspecto positivo que o emprego da urina de vaca pode proporcionar, é o da integração das atividades da

pecuária, e da horticultura, diminuindo custos para o produtor via menores gastos com aquisição de fertilizantes (PESAGRO-RIO, 2002; GADELHA et al., 2003).

Em nosso país, os dados indicam que os principais tipos de alface cultivados em ordem de importância econômica são: crespa, americana, lisa, mimosa e romana (SALA e COSTA, 2012; SUINAGA, 2013). De acordo com Radin et al. (2004), a produção de alface pode variar em função de interações genótipo x ambiente. A adaptação da alface em regiões de temperatura elevada tem afetado o seu desenvolvimento, impedindo que a cultura expresse todo o seu potencial genético. Recomendações de cultivares têm sido realizadas por empresas produtoras de sementes, no entanto, nem sempre esses materiais servem para serem produzidos em ambientes com diferentes condições climáticas (GUALBERTO et al., 2002).

Diante da necessidade de mais estudos, que levem ao desenvolvimento de cultivares de alface mais adaptadas as condições edafoclimáticas do estado de Alagoas, e demonstrem a viabilidade ou não, da utilização da urina de vaca como adubação em cultivos da alface, o presente trabalho objetivou avaliar as características agrônomicas e produtivas de seis variedades de alface crespa, sob efeito ou não da urina de vaca, cultivadas em vasos, no município de Rio Largo-AL.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta originária de espécies silvestres, que ainda podem ser encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (FILGUEIRA, 2008). Como planta medicinal, essa espécie já era utilizada desde 4500 a.C. como hortaliça, sua utilização é registrada desde 2500 a.C. Foi introduzida no Brasil pelos portugueses (MAGALHÃES, 2006).

Olerícola da família Asteraceae, caracteriza-se por ser uma planta herbácea de caule diminuto, ao qual se prendem as folhas, apresentando crescimento em forma de roseta; suas folhas podem ser lisas ou crespas, formando ou não cabeça, e com coloração variando de verde à roxa, conforme a cultivar.

Quando a alface atinge o máximo de desenvolvimento vegetativo de suas folhas, inicia-se o processo reprodutivo, caracterizado pela emissão de uma haste floral que atinge até um metro de altura, terminando em inflorescência ramificada com flores hermafroditas (GOÉS, 2007). Possui sistema radicular ramificado e superficial, explorando os primeiros 25 cm do solo, adaptando-se melhor em solos de textura média e boa capacidade de retenção de água (FILGUEIRA, 2008).

Em virtude de sua ampla aceitação e inerente demanda mundial, a alface é a hortaliça folhosa mais importante do mundo (SALA; COSTA, 2012). China, Estados Unidos e Índia são os maiores produtores mundiais; sendo a China, responsável por mais de 50% da produção mundial; só em 2016, a mesma respondeu por quase 15 milhões de toneladas (FAO, 2016).

No Brasil, a alface assume a posição, de hortaliça folhosa mais produzida e consumida. Com mais de 90.000 hectares plantados, movimentando entorno de 8 bilhões de reais apenas no varejo. São 1,5 milhões de toneladas produzidas anualmente, apenas o tomate e a melancia possuem volumes de produção maiores (ABCSEM, 2012).

Apesar de cultivada em diferentes regiões e condições climáticas do território nacional, a maioria das variedades de alfaces são extremamente sensíveis a altas

temperaturas, tendo seu desenvolvimento favorecido quando cultivada em clima ameno, e sua temperatura ideal gira entorno 20-25 °C (MALDONADE, 2014).

2.2 Variedades de Alface

Segundo o programa Horti e Fruti Padrão da Secretaria de Agricultura e abastecimento do estado de São Paulo, a alface é classificada em grupos de comercialização: Americana, Crespa e Lisa (TRANI et al., 2018). Na comercialização da alface o grupo crespa constitui 70% do mercado, sendo que o grupo americana e lisa detêm 15% e 10%, respectivamente, enquanto outras (vermelha, mimosa, romana) correspondem a 5% do mercado (Sala & Costa, 2012).

A preferência dos produtores pelo grupo de alface, tipo crespa cresceu consideravelmente nos últimos anos, em virtude da resistência a doenças, facilidades no manuseio e transporte, maior período pós-colheita e melhor paladar, (RODRIGUES et al., 2007).

As cultivares de alface podem ser agrupadas em cinco grupos principais, com base nas características morfológicas das folhas e a formação de “cabeça” repolhuda ou não. Deste modo, temos os principais tipos de alface a seguir apresentados (FILGUEIRA, 1982; HEINZ e SUINAGA, 2009; BLIND, 2012):

- *Lactuca sativa* L. var: crispa – Alface tipo Crespa: é formada por folhas soltas grandes e crespas, textura consistente e macia, variando da cor verde à roxa, como as variedades: Boston Branca, Estela manteiga, Hangson, Rainha de maio, Baba de verão e Gamboa.

- *Lactuca sativa* L. var: capitata - Alface tipo Americana ou Repolhuda: podem ser de folhas lisas ou crespas consistentes, crocantes, ambas imbricadas formando uma “cabeça” compacta, como as variedades: ‘Carla’, ‘Gloria’, ‘Karina’, ‘Maravilha de Verão’ e ‘Maravilha de Inverno’, ‘Gloriosa’, ‘Great Lakes’, ‘Lucy Brown’, ‘Raider’, ‘Legacy’, ‘Lady’, ‘Taina’, ‘Balsamo’ e ‘Hanson’.

- *Lactuca sativa* L. var: latina - Alface tipo Lisa: apresenta folhas soltas e lisas, relativamente delicadas de coloração verde claro, como as variedades: ‘Vitoria de Santo Antão’, ‘Babá’, ‘Regina’, ‘Regina de Verão’, ‘Monalisa AG 819’ e ‘Vitoria de Verão’.

- *Lactuca sativa* L. var: *longifolia* - Alface tipo Romana: folhas tipicamente lisas, muito consistentes, com nervuras claras e protuberantes as quais formam uma “cabeça” alongada e fofa semelhante a um cone, como as variedades: ‘Romana Balão’, ‘Branca de Paris’, ‘Blonde Romaine’, ‘Ideal Cos’ e ‘Valmaine’.

- *Lactuca sativa* L. var: *crispa frisada*- Alface tipo Mimosa: estas cultivares apresentam folhas frisadas entrecortadas soltas, muito delicadas e macias, sendo considerada por vezes uma variação do tipo *crispa*, como as variedades: ‘Mimosa Salad Bowl’ e ‘Salad Bowl’.

2.3 Nutrição e Adubação na cultura da alface

Ainda que a alface se desenvolva num pequeno ciclo produtivo, variando de 60 a 90 dias, a mesma requer grande quantidade de nutrientes para seu adequado desenvolvimento, de modo que, a ausência de concentrações apropriadas às exigências nutricionais da cultura, pode afetar irremediavelmente sua produção comercial, desse modo, o acerto na quantidade e no tipo de fertilizante empregado, se torna de fundamental importância, devendo-se sempre, ter como referência uma análise de solo (PRADO et al., 2016). Segundo (GRANJEIRO et al., 2006), em ordem decrescente, os macronutrientes mais requeridos pela cultura são K, N, P, Mg e Ca.

A aplicação de Potássio (K) na fase de transplântio da alface deve ser realizada na proporção de 60 a 120 kg/ha de K_2O , tendo em vista, os dados obtidos na análise de solo contrastados pela demanda da referida cultura. A deficiência de potássio pode ocasionar necrose nas margens das folhas mais velhas, em alguns casos, estendendo-se até áreas internervais (ALMEIDA et al., 2011).

Na cultura da alface, o Nitrogênio (N) é o segundo nutriente mais exigido, doses adequadas de nitrogênio favorecem o crescimento vegetativo, o acúmulo de massa vegetal e o aumento da área foliar, contudo, o excesso do mesmo pode acarretar problemas, dentre eles, perdas na qualidade da produção. Devido à cultura ser composta basicamente por folhas, se concretiza a importância do nitrogênio a mesma (MALAVOLTA, 2006; FILGUEIRA, 2008).

A cultura da alface exibe bom desenvolvimento quando adubada com compostos orgânicos, entretanto, sua produtividade varia de acordo com a cultivar e a fonte de matéria orgânica utilizada (FONTANÉTTI et al., 2006).

O emprego de fertilizantes orgânicos proporciona aumento gradativo do teor de matéria orgânica no solo, conferindo diversas melhorias em sua estrutura física e química, aumentando a capacidade de infiltração e retenção de umidade, a elevação da resistência à compactação, diminuindo as variações de temperaturas, entre outras. Assim sendo, características extremamente desejáveis para o cultivo de espécies que apresentam sistema radicular sensível, como é o caso de muitas espécies hortícolas, dentre elas, a alface (PRADO et al., 2016).

A matéria orgânica proporciona melhorias sob os aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, favorecendo o crescimento da população de microorganismos responsáveis por solubilizar os nutrientes, aumentando sua disponibilidade para as plantas (ARAÚJO et al., 2014).

A ideia de aproveitar fontes alternativas de matéria orgânica, surgiu da necessidade de inovação das técnicas de cultivo atualmente empregadas. Nesse contexto, a utilização da urina de vaca em diversas culturas vem apresentando resultados positivos que indicam seu potencial como fertilizante estimulador do crescimento das plantas (GADELHA, 1999; PESAGRO-RIO, 1999; 2002).

2.4 A Urina de vaca

A urina de vaca é um produto orgânico, considerado Subproduto da exploração leiteira, que vem sendo utilizada por agricultores em culturas olerícolas e frutíferas (GADELHA et al., 2002). Atuando como promotora do crescimento vegetal e do enraizamento. Diversas pesquisas demonstram os benefícios da urina de vaca quando aplicada sobre diversas plantas cultivadas. Resultados positivos também foram encontrados para as culturas do pepino, tomate, pimentão, feijão vargem (PESAGRO-RJ, 2001).

Na urina de vaca estão diluídos uma grande quantidade de nutrientes minerais. Segundo estudos de Oliveira et al., (2012), foram encontradas, as

seguintes concentrações na composição da urina de vaca: Nitrogênio $12,60 \text{ mg/L}^{-1}$; Fósforo $9,8 \text{ mg/L}^{-1}$; Potássio $2,66 \text{ mg/L}^{-1}$; Cálcio 5 mg/L^{-1} ; Magnésio $0,33 \text{ mg/L}^{-1}$.

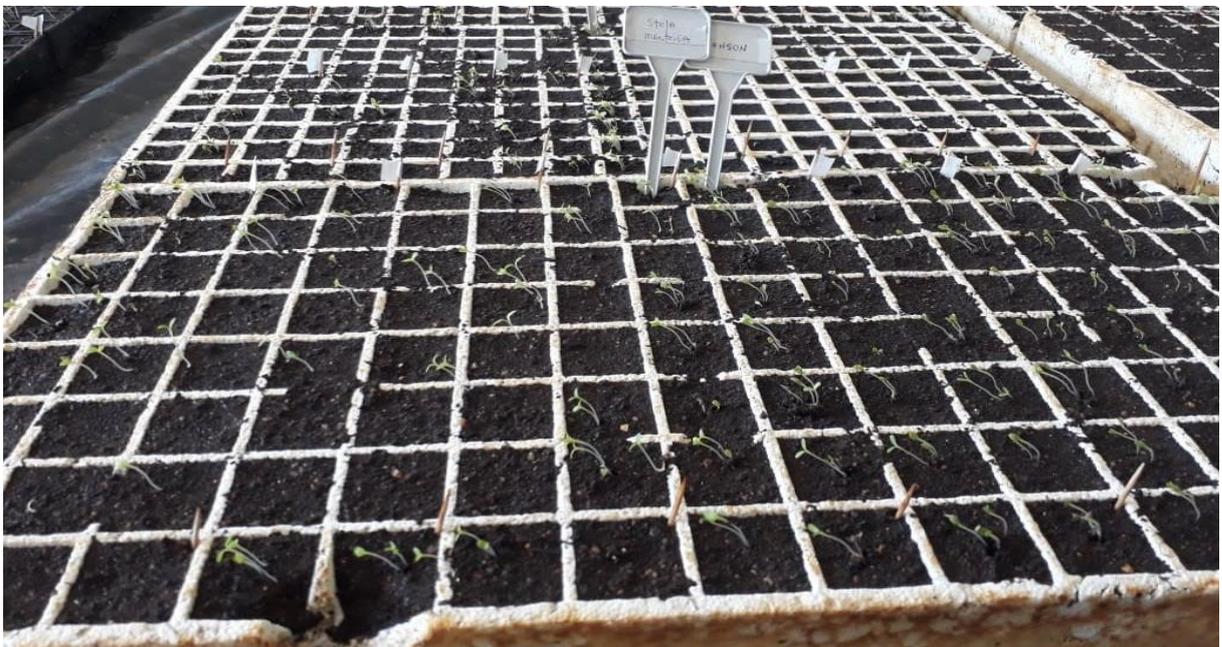
O estado de Alagoas, conta com um rebanho leiteiro de mais de 194 mil vacas lactantes, produzindo por volta dos 352 milhões de litros de leite ao longo do ano de 2017 (IBGE, 2017). O grande rebanho de vacas leiteiras do estado de Alagoas torna a urina de vaca, um subproduto de elevada atratividade, que futuramente, pode vir a ser uma ótima alternativa aos fertilizantes convencionais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de olericultura do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, localizado na cidade de Rio Largo-AL, situado a 9°28'00" de latitude Sul e 35°49'44" de longitude Oeste, com altitude de 130 metros. A temperatura média situa-se na casa dos 25°C e a pluviosidade média anual em torno de 1630 mm. No que tange ao clima, segundo Köppen e Geiger, o clima classifica-se como AM, clima tropical úmido ou sub úmido.

As mudas foram produzidas em bandejas plásticas de 200 células, tendo como substrato húmus de minhoca. A alface foi semeada em 11 de julho de 2018. As bandejas foram submetidas à ambientação climática, feita numa sala fechada, por meio de um aparelho de ar condicionado com temperatura média de 20°C, com o intuito de proporcionar um clima mais adequado à germinação da cultura. A germinação ocorreu em aproximadamente 4 dias após o plantio, tendo passado seus primeiros dias num telado até o dia 31 de julho, (Figura 1).

Figura 1: Início das primeiras germinações da alface. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autor

Aos 20 dias de semeadura, quando as mudas demonstraram maior vigor e uniformidade, foram selecionadas para o transplântio definitivo em vasos com capacidade de 1,9 kg, em casa de vegetação, com suas bases previamente furadas, de modo a possibilitar a devida drenagem do substrato, formulado a partir de uma mistura previamente homogeneizada de Areia lavada (40%), solo argiloso (20%) e torta de filtro (40%).

Figura 2: Mudas prontas para o transplântio. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autor

No experimento, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em forma fatorial (6 X 2), correspondendo a 6 variedades de alface do grupo crespa (Boston branca, Estela manteiga, Hangson, Rainha de maio, Baba de verão e Gamboa) com 5 repetições, divididas em dois tratamentos, sendo estes: tratamentos com e sem a utilização de urina de vaca. Foram ministradas duas doses: 0 e 60mL, divididas em 5 aplicações via solo, (Figura 3).

Figura 3: Vasos distribuidos na bancada de avaliação experimental, casa de vegetação. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autor

O tratamento com urina de vaca, foi realizado a cada sete dias a partir de aplicação direta no solo, com o auxílio de uma seringa de 5 ml. A urina de vaca foi aplicada, em movimentos circulares, nas extremidades dos vasos, a fim prevenir possíveis danos, ao sistema radicular das plantas, (Figura 4).

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



Fonte: Autor

Para obter os valores, das variáveis de crescimento, foi utilizada uma régua de 30 cm. Semanalmente, foram mensuradas, a altura de planta em cm, medida da base ao ápice da planta e o diâmetro médio de plantas em cm, obtido a partir da média da soma de diâmetros cruzados da mesma planta. A variável número de folhas foi obtida pela contagem do número de folhas fotossinteticamente ativas, (Figura 5).

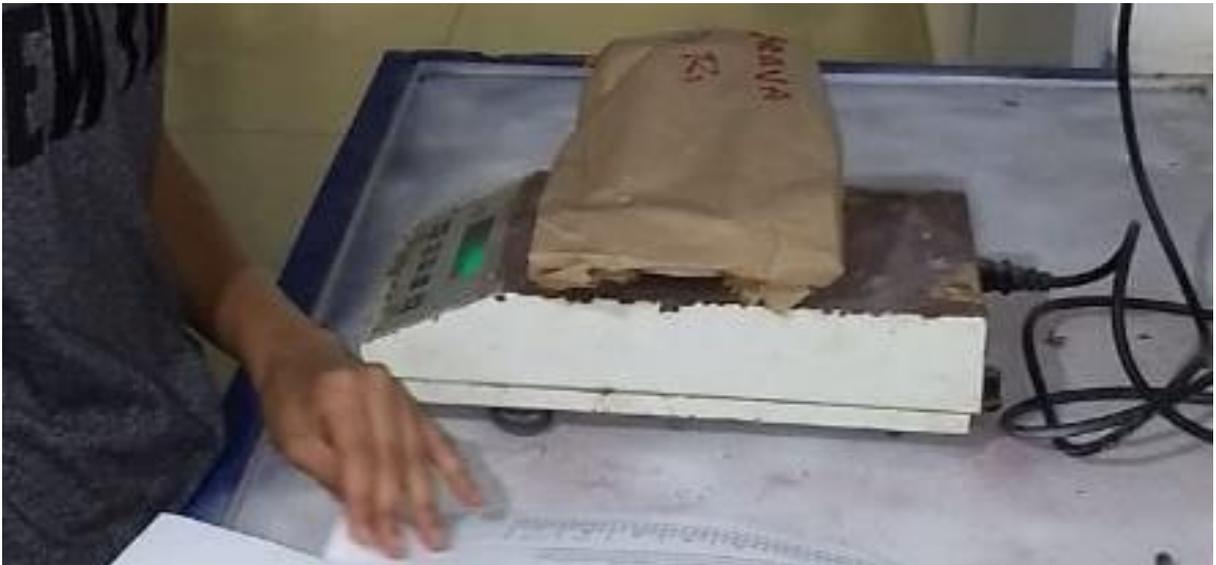
Figura 5: Mensuração das variáveis de crescimento. CECA-UFAL, Rio largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autor

No dia 12 de setembro de 2018, foram realizadas, as últimas mensurações, para variáveis de crescimento. Aos 44 dias após o transplante, procedeu-se a colheita da parte aérea das plantas com corte das mesmas, na base de seus caules, e finalizado com o empacotamento e enumeração das amostras. O material colhido passou por pesagem em balança analítica de precisão (após eliminar-se o peso dos sacos com a tara da balança), afim obter os dados necessários para avaliar a massa fresca da parte aérea (Figura 6).

Figura 6: Pesagem da massa fresca da parte aérea. CECA-UFAL, Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autor

Após a pesagem, as amostras foram depositadas na estufa do laboratório de solos do Centro de Ciências Agrárias, onde foram mantidas em temperatura de 65° C até atingirem o peso constante, posteriormente pesaram-se novamente as amostras, com o intuito de avaliar a produção de matéria seca da parte aérea (Figura 7).

Figura 7: Amostras dispostas em estufa do laboratório de solos do CECA-UFAL. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Fonte: Autor

A partir do conteúdo dos vasos plásticos, procedeu-se a devida separação, entre a raiz e o substrato em água corrente, tendo por finalidade a obtenção da massa do sistema radicular, em seguida o material foi levado até a estufa com temperatura constante de 65°C, até atingir seu peso constante. Ao atingir o peso constante, foi feita a pesagem para obtenção da produção de massa seca do sistema radicular.

Ao término da coleta de dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, utilizando o programa ASSISTAT 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2009). Para a comparação das médias obtidas, aplicou-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis de Crescimento

Na Tabela 1 podemos observar que não ocorreu interação significativa para tratamentos e variedades, nas variáveis: altura de planta (ALTP), número de folhas (NF) e diâmetro médio (DM) a 1% de probabilidade pelo teste F. Como não houve interação entre os tratamentos, as variáveis foram avaliadas separadamente.

A urina de vaca influenciou significativamente ALTP a 5 % de probabilidade pelo teste F, já para NF, não ocorreu interação significativa. Para DM, ocorreu diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste F, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância (ANOVA), para altura de plantas (ALTP), diâmetro médio (DM), e número de folhas (NF), de variedades de alface (*Lactuca sativa* L). Cultivadas em vaso com e sem adição de urina de vaca. Rio largo, AL, Brasil, 2019.

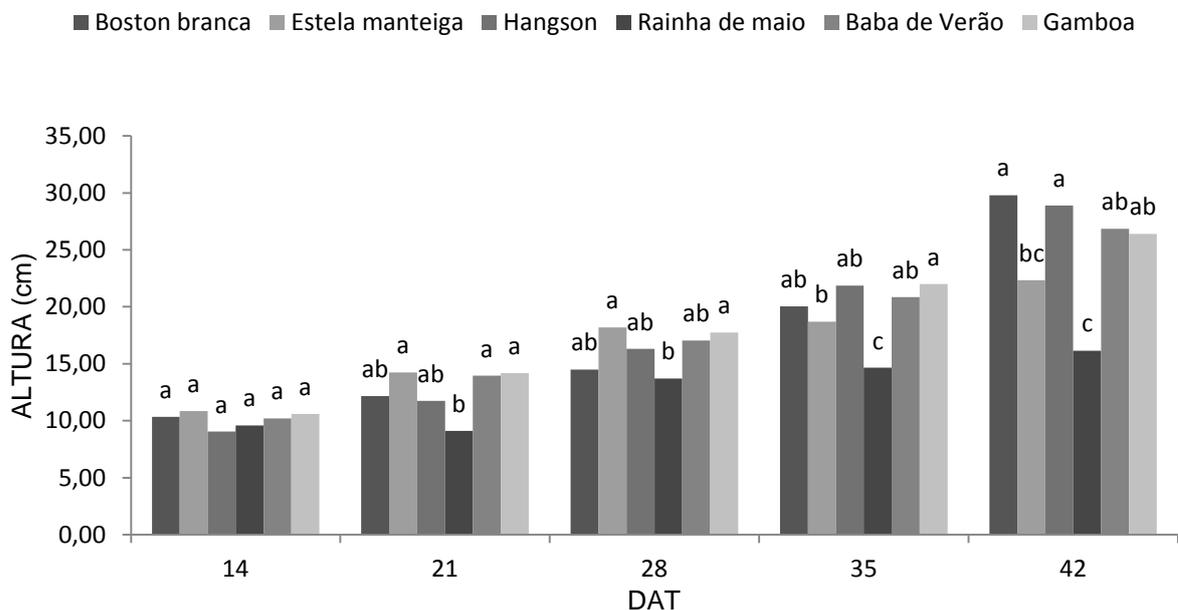
FV	GL	QUADRADO MÉDIO		
		ALTP	NF	DM
Urina(U)	1	127,6041*	3,2666 ^{ns}	277,3500**
Variedade(V)	5	257,8875**	293,9600**	27,1100**
U* V	5	16,5141 ^{ns}	7,0666 ^{ns}	7,7300 ^{ns}
Tratamentos	11	136,3284**	137,1272**	41,0500**
Resíduo	48	22,6000	18,4417	4,7667
CV(%)		18,96	16,64	6,53
Média		25,08	25,8	33,45

^{ns}, ** e * : não significativo, significativo a 1% e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F , respectivamente; CV - coeficiente de variação; GL - grau de liberdade.

4.1.1 Altura de planta em função das variedades

Para a altura de planta, em função das variedades utilizadas, ocorreu diferença significativa em função da época, em todas as épocas analisadas (14, 21, 28, 35, e 42 DAT), como era de se esperar, pelo crescimento natural das plantas ao longo do tempo. Foi realizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade em cada época específica, onde as variedades Boston branca e Hangson apresentaram as maiores alturas de planta (29,8 e 28,9 cm) na última medição, entretanto, não diferiram estatisticamente das variedades Baba de Verão e Gamboa. A variedade Rainha de maio foi a que apresentou menor altura de plantas (9,10; 13,70; 14,65 e 16,15 cm), nas avaliações realizadas após os 21 (DAT), conforme se pode observar na (Figura 8).

Figura 8 - Altura de plantas aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o transplante de variedades da alface, cultivadas em casa de vegetação. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A variedade Boston Branca, foi a que mais se destacou, obtendo 29,8 cm na última avaliação aos 42 (DAT), no entanto a variedade Hangson 28,9 cm obteve altura, 3,02% menor, dessa forma, não houve diferença significativa entre as duas variedades. As variedades Baba de Verão 26,85 cm e Gamboa 26,40 cm também exibiram valores para altura de planta, muito próximos a Boston Branca, com valores

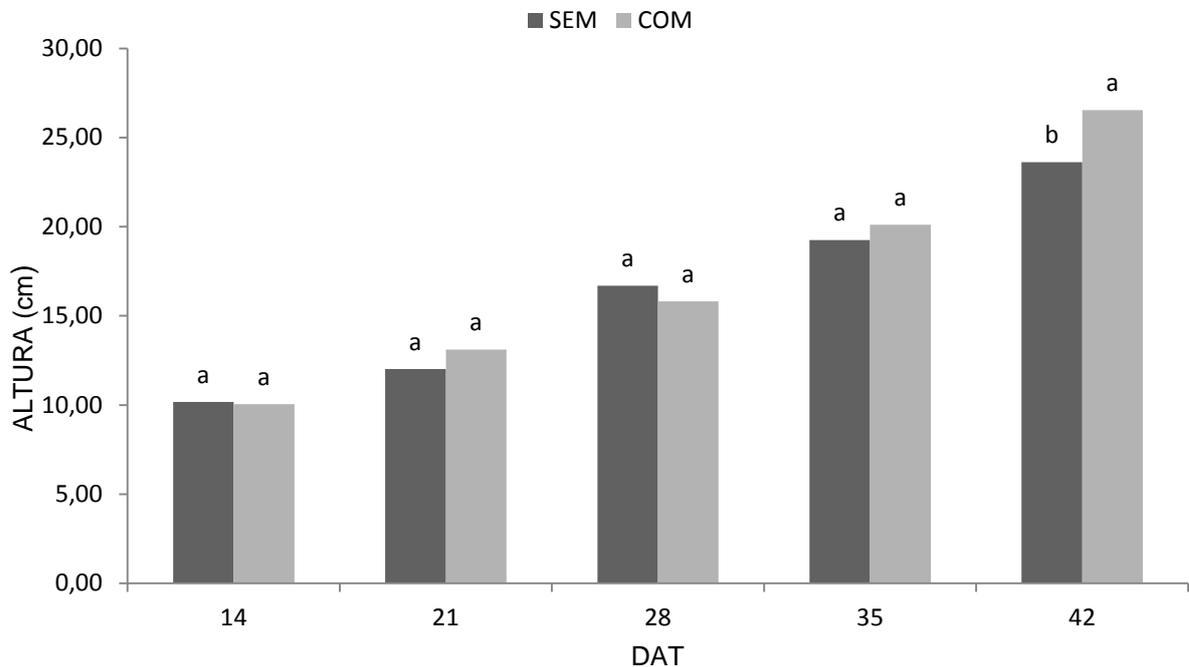
9,89% e 11,4% menores, no entanto, a análise não evidenciou diferenças estatísticas. O resultado encontrado para variedade Boston Branca, foi 27,18% superior aos valores exibidos por Azevedo et al., (2013), que encontraram em seu trabalho, plantas com aproximadamente 21,7 cm de altura colhidas após 50 dias de cultivo, o que demonstra a necessidade de novos estudos, que esclareçam o real efeito da aplicação de urina de vaca nas culturas agrícolas.

O valor encontrado neste trabalho para altura de planta da variedade Rainha de maio na última avaliação aos 42 DAT, foi 27,74 % menor que valor obtido pela variedade Estela Manteiga, no entanto, a análise estatística não evidenciou diferença significativa entre as mesmas. Para mesma avaliação a altura da variedade Rainha de maio foi 45,8 % menor que a obtida na variedade Boston Branca. Em trabalhos de Galon et al., (2012), avaliando o desempenho dessa variedade, obteve-se 26,8 cm de altura aos 43 DAT, valor 39,73% superior aos encontrados nesse trabalho. Possivelmente, pelo experimento do referido autor ter sido realizado no estado do Espírito Santo, o clima mais ameno da região pode ter favorecido os seus resultados.

4.1.1.2 Altura de planta em função da urina de vaca

Para altura de plantas em função das doses de urina de vaca utilizadas, ocorreu diferença de 10,97%, na última avaliação 42 (DAT). Foi realizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade em cada época específica, onde as plantas submetidas ao tratamento não diferiram estatisticamente aos 14, 21, 28 e 35 DAT, conforme se pode observar na (Figura 9).

Figura 9 - Altura de plantas de cultivares de alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na última avaliação, as plantas que receberam urina de vaca apresentaram diferença de 11% em relação às submetidas à dose 0. O aumento do valor da altura de planta, demonstrado nesse trabalho, também foi evidenciado, em estudos realizado por Oliveira et al., (2007), aplicando urina de vaca a 1%, promoveu o aumento da altura média de planta, de variedades de alface crespa.

Araújo et al., (2014), avaliando o efeito da urina de vaca em plantas de pimentão, demonstraram que a utilização desse biofertilizante, promoveu uma maior altura média de plantas.

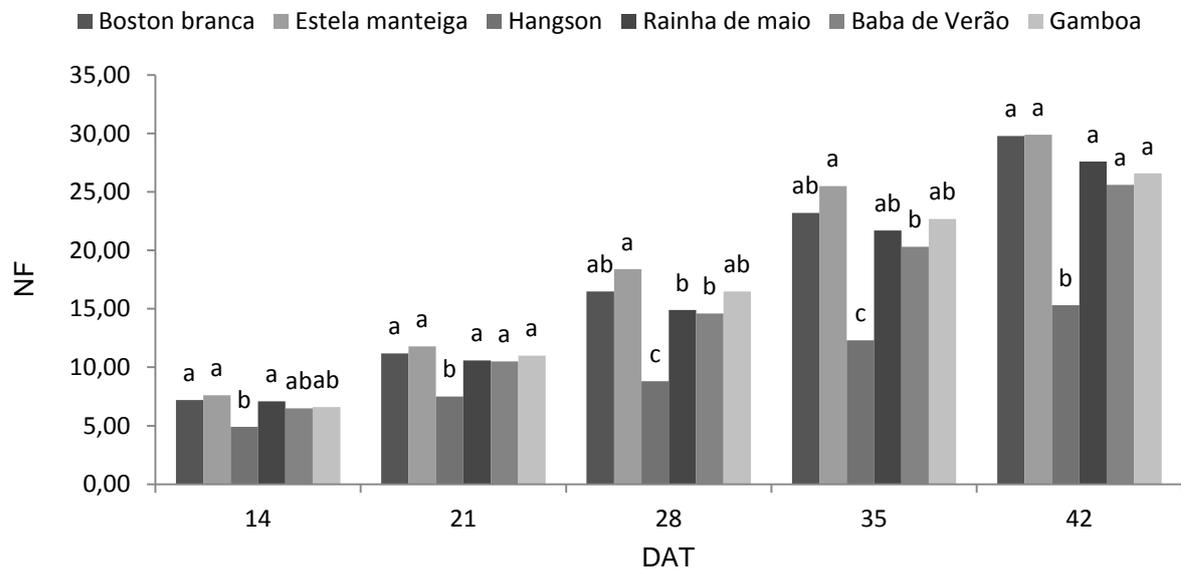
4.1.2 Número de folhas em função das variedades

Para cultura da alface, a variável número de folhas é uma característica importante, visto que, a aquisição da hortaliça pelo consumidor é feita por unidade, e não por peso (MOTA et al., 2001).

Na variável número de folhas em função das variedades utilizadas, ocorreu diferença significativa, em todas as épocas analisadas. Realizou-se o teste de Tukey

ao nível de 5% de probabilidade em cada período citado, onde as variedades Estela manteiga e Boston Branca apresentaram o maior número de folhas (29,9 e 29,8) na última medição, no entanto, não diferiram estatisticamente das variedades Rainha de maio, Baba de verão e Gamboa. A variedade Hangson apresentou o menor número de folhas em todas as avaliações. Conforme se pode observar na (Figura 10).

Figura 10 - Número de folhas, aos 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o transplante de variedades da alface, cultivadas em casa de vegetação. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A variedade Estela manteiga, foi a que mais se destacou, obtendo 29,9 folhas na última avaliação aos 42 DAT, no entanto a variedade Boston branca 29,8 folhas, exibiu valor 0,33% menor, aproximando-se da mesma, dessa forma, não ocorreu diferença significativa entre as duas variedades. As variedades Rainha de maio 27,6 folhas, Baba de Verão 25,6 folhas e Gamboa 26,6 folhas também exibiram valores próximos a variedade Estela manteiga para número de folhas, apresentando respectivamente 7,69%, 14,38% e 11,04% menos folhas que a variedade Estela Manteiga, no entanto, suas análises não evidenciaram diferenças estatísticas. O valor encontrado nesse trabalho, para a variedade Rainha de Maio, 27,6 folhas na última medição, foi inferior aos obtidos em trabalhos realizados por Galon et al., (2012), que avaliando o desempenho da mesma, obteve 29,6 folhas aos 43 aos

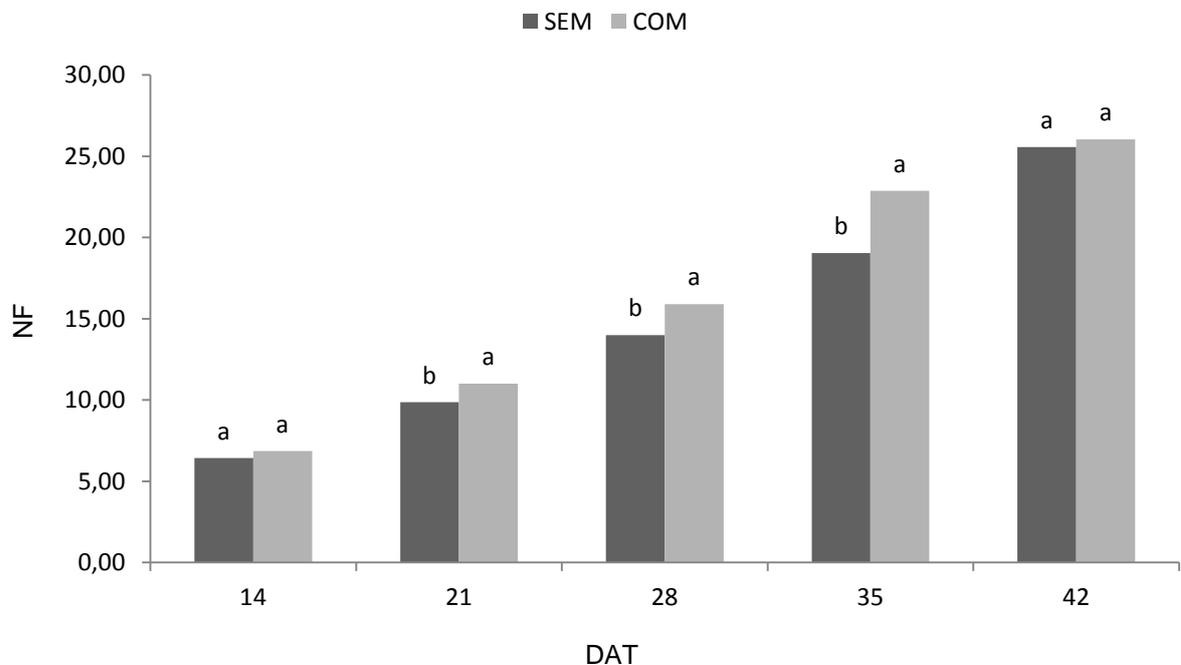
DAT; esse valor é 6,76% maior que o encontrado em nosso trabalho, o que demonstra a necessidade de mais estudos, que provem ou não a eficiência da utilização da urina de vaca.

A variedade Hangson apresentou o menor número de folhas para todas as avaliações, demonstrando diferenças significativas com todas as variedades estudadas. Aos 42 DAT a variedade obteve 15,3 folhas; esse valor foi 48,83% menor que o exibido pela variedade Estela manteiga com 29,9 folhas.

4.1.2.2 Número de folhas em função da urina de vaca

Para à variável número de folhas em função das doses de urina de vaca, não ocorreu diferença significativa, na última medição aos 42 (DAT). Foi realizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade em cada período, onde as plantas submetidas ao tratamento diferiram estatisticamente aos 21, 28, e 35 DAT, conforme se pode observar na (Figura 11)

Figura 11 - Resultados das análises estatísticas das variáveis “número de folhas” de cultivares da alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados nesse trabalho, aos 21, 28 e 35 DAT demonstraram que as plantas submetidas ao tratamento, exibiram valores 10,27%, 11,95% e 16,79% maiores, em relação as que receberam dose 0. Para ultima avaliação aos 42 DAT, as plantas que receberam urina obtiveram valor 1,77% superior as que receberam dose 0, no entanto, não ocorreu diferenças significativas no aumento número de folhas. Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos de Oliveira et al., (2010), estudando o efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface, não encontrou diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

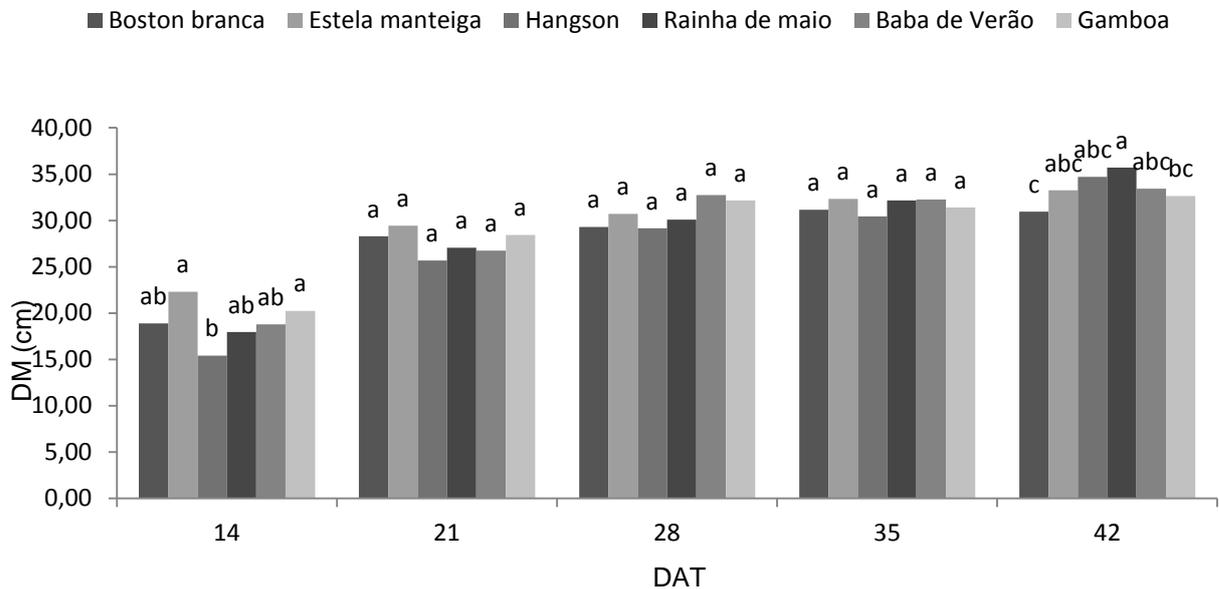
Em Trabalhos realizados por Alencar et al., (2012), avaliando os efeitos da aplicação de urina de vaca sobre cultivo protegido da alface, demonstrou que a aplicação a uma concentração de 1%, elevou o número de folhas por planta, com uma diferença média de 2,24 folhas, demonstrando a eficiência da utilização da urina de vaca.

Em nosso trabalho, a utilização da urina de vaca, não proporcionou diferenças significativas do número de folhas para ultima avaliação. Resultados diferentes foram encontrados por Raulino et al., (2015), que analisando o efeito da urina de vaca em mudas de *Bauhinia fortificata*, encontrou aumento linear para a variável número de folhas, passando de 7,31 a 9,67 unidades por planta, nas doses 0 e 5% de urina de vaca, respectivamente.

4.1.3 Diâmetro médio em função das variedades

Para diâmetro médio, em função das variedades utilizadas, ocorreu diferença estatística, para última medição 42 (DAT). Realizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade em cada época específica, onde a variedade Rainha de maio apresentou o maior diâmetro médio de planta (35,7 cm), no entanto, nas medições 21, 28 e 35 DAT, não diferiu estatisticamente das outras variedades. A variedade Boston Branca apresentou o menor valor (30,9 cm) para última avaliação aos 42 DAT, conforme se pode observar na (Figura 12).

Figura 12 - Diâmetro médio das cultivares de alface, cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na última medição a variedade Rainha de maio 35,7 cm, demonstrou valor superior à variedade Hangson (34,7 cm) em 2,8%, seguida pelas variedades: Baba de Verão (33,45 cm) 6,3%, Estela manteiga (33,25 cm) 6,8% e Gamboa (32,65 cm) 8,54%. O valor obtido nesse trabalho para variedade Rainha de maio, pouco diferiu dos demonstrados, em estudos realizados por Galon et al., (2012), que encontraram plantas com aproximadamente 35 cm de diâmetro colhidas aos 46 dias de cultivo.

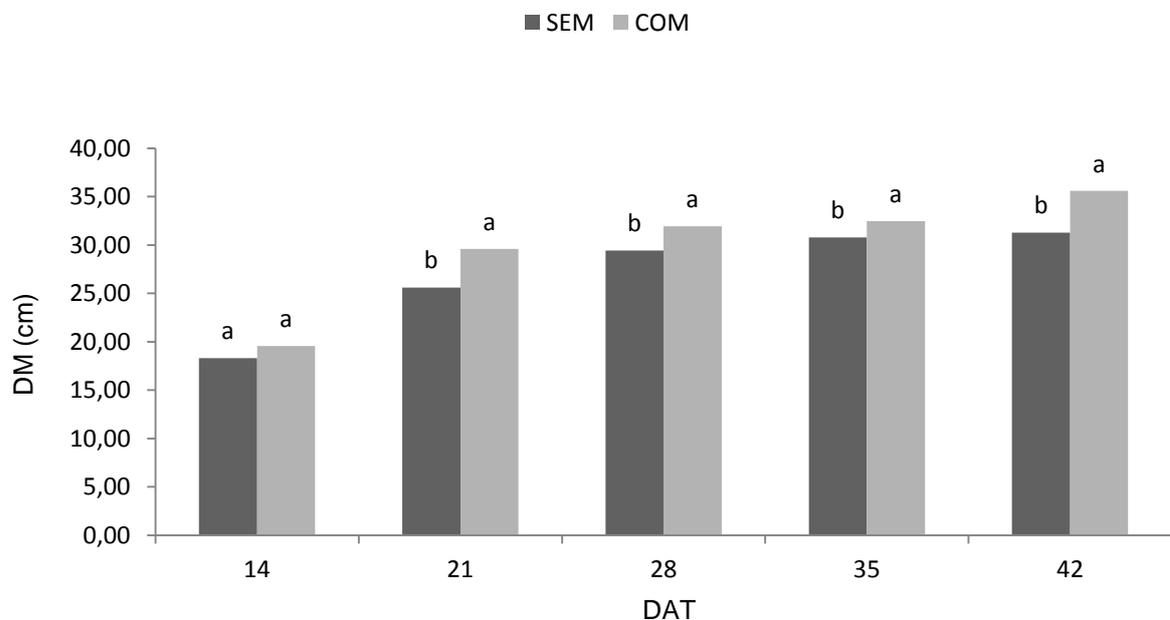
Para diâmetro médio, a variedade Rainha de maio obteve 35,7 cm aos 42 DAT; esse valor foi 13,3% superior ao encontrado para variedade Boston branca 30,9 cm, na mesma avaliação. O valor exibido pela variedade Boston Branca 30,9 cm, é inferior aos dados obtidos em trabalhos de Azevedo et al., (2013), que avaliando o desempenho dessa variedade, obteve 33,91 cm aos 45 dias após o transplântio, demonstrando um desempenho superior num período similar ao utilizado nesse trabalho.

4.1.3.2 Diâmetro médio em função das doses

Para a cultura da alface, a variável diâmetro e altura de planta, são importantes, pois fornecem informações, para o acondicionamento das plantas para o transporte em caixas plásticas ou de madeira (Sala; Costa, 2012).

Na variável diâmetro médio de planta em função das doses de urina de vaca utilizadas, ocorreu diferença significativa, para todas avaliações a partir dos 21 (DAT). Foi realizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade em cada época específica, onde as plantas submetidas ao tratamento não diferiram estatisticamente aos 14 (DAT), conforme se pode observar na (Figura 13).

Figura 13 - Diâmetro médio de cultivares de alface em função da dose de urina de vaca, cultivadas em vaso. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores encontrados, em todas as avaliações após os 21 DAT, demonstraram que as plantas submetidas ao tratamento foram respectivamente 13,5 %; 7,7 %; 5,2 % e 12,1 % superiores, em relação às plantas que não receberam urina de vaca. O aumento dos valores de diâmetro médio de planta, também foi demonstrado, em trabalhos realizado por Oliveira et al., (2010), analisando os efeitos da aplicação de urina de vaca em plantas de beterraba, utilizando urina a 10%, obtiveram crescimento linear da parte aérea, alcançando valor 26,94% superior aos obtidos sem o tratamento.

O aumento dos valores de diâmetro médio, obtido nesse estudo demonstrou a influência significativa da urina de vaca, no entanto trabalhos realizados por Veras et al., (2014), estudando o efeito da fertilização orgânica com urina de vaca e húmus de minhoca sob mudas de alface, verificaram que as doses de urina de vaca não exerceram influência significativa sobre o número de folhas, altura de plantas e diâmetro médio, o que demonstra a necessidade de mais estudos sobre a eficiência da utilização da urina de vaca nas culturas.

4.2 Variáveis de produção

Na Tabela 2 podemos observar que não ocorreu interação significativa entre os tratamentos, variedades e doses de urina de vaca para MFA e MSA, no entanto, ocorreu diferença estatística para (MSR); por tanto, foram feitas avaliações separadamente.

Para urina de vaca, ocorreu diferença significativa para (MFA) e (MSA) a 1% de probabilidade pelo teste de F.

Tabela 2 - Resumo da Análise de variância (ANOVA), Matéria Fresca da Parte Aérea (MFA); Matéria Seca da Parte Aérea (MSA) e Matéria Seca da Raiz (MSR) da variedade da alface *Lactuca Sativa L.* cultivadas em vaso com e sem adição de urina de vaca. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO		
		MFA	MSA	MSR
Urina(U)	1	67991,1808**	95,2560**	0,1643 ^{ns}
Variedade(V)	5	179,4914 ^{ns}	4,3516 ^{ns}	0,7610**
U* V	5	762,9012 ^{ns}	5,8373*	0,1643 ^{ns}
Tratamentos	11	6609,3767**	13,2909**	0,4355**
Resíduo	48	481,4765	2,0334	0,106
CV(%)		20,74	13,6	9,75
Média		105,82	10,49	3,34

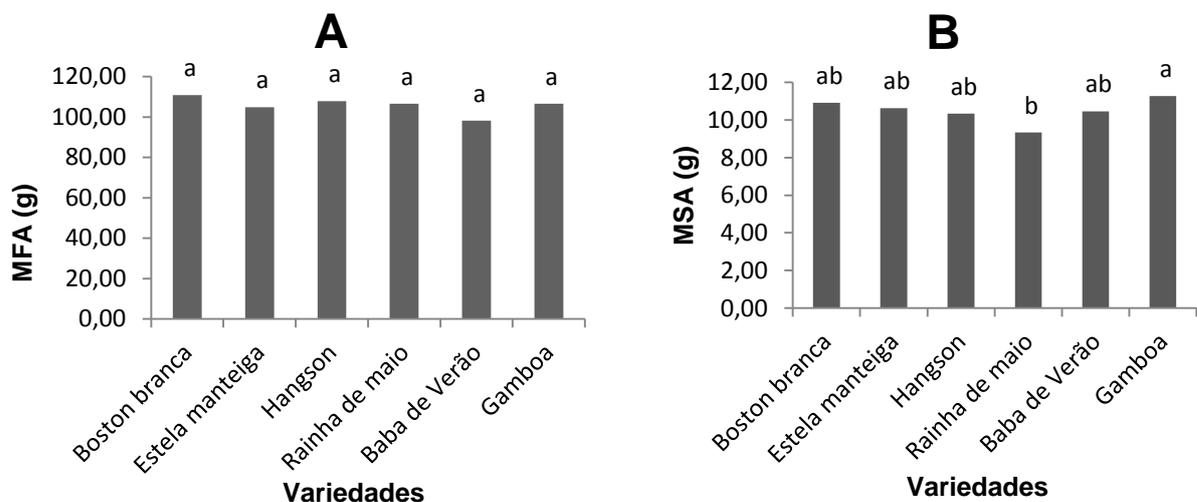
ns,** e *: não significativo, significativo a 1% e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; CV - coeficiente de variação; GL - grau de liberdade.

4.2.1 Matéria fresca e seca da parte aérea em função das variedades

Para matéria fresca da parte aérea (MFA), em função das variedades utilizadas, não ocorreu diferença significativa a 1 % de probabilidade pelo teste de Tukey. A variedade Boston Branca apresentou o maior rendimento (110,91 g), no entanto não diferiu das outras variedades. A variedade Baba de verão apresentou o menor rendimento (98,21 g), e também não apresentou diferença estatística como se pode observar na (Figura 14), gráfico (A).

Para a matéria seca da parte aérea (MSA), ocorreu diferença significativa. A variedade Gamboa apresentou o maior rendimento (11,27 g). A variedade Rainha de maio apresentou o menor rendimento (9,33 g), como se pode observar na (Figura 14), gráfico (B).

Figura 14 - Matéria Fresca (A) e Matéria Seca (B) da parte aérea (g) de variedades da alface *Lactuca Sativa L.* cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Nesse trabalho, a variedade Boston Branca, foi a que mais se destacou para última avaliação de MFA (110,91 g). Resultados superiores, foram obtidos em trabalhos de Azevedo et al., (2013), que avaliaram a mesma variedade, demonstrando valores muito superiores as médias obtidas nesse trabalho(430,17 g).

No presente trabalho, o valor encontrado de MSA para a variedade Gamboa (11,27 g), na última medição, é superior aos valores demonstrados em estudos realizados por Cecílio filho, (2018), avaliando matéria seca da parte aérea da alface

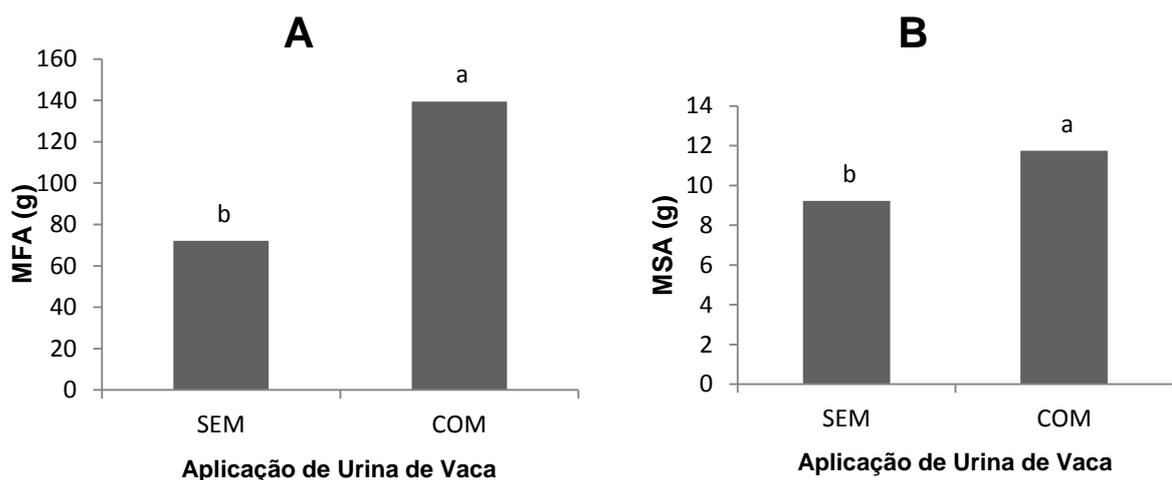
cv. Vera, submetida a diferentes doses de adubação potássica, obteve valores de (3,95 e 8,42 g). Resultado inferior aos exibidos, pela maioria das variedades em análise nesse estudo.

4.2.2 Matéria Fresca e Seca da Parte Aérea em função das doses de Urina de Vaca

A aplicação urina de vaca promoveu o aumento da MFA (g), em relação à dose zero, com um rendimento entre 72,16 g e 139,48 g, diferindo estatisticamente a 1 % de probabilidade pelo teste de Tukey, em relação às plantas que não receberam aplicação de urina de vaca, como se pode observar na (Figura 15), gráfico (A).

A utilização do biofertilizante também influenciou positivamente a variável, matéria seca da parte aérea MSA, que apresentou diferença significativa ($p < 0,01$), com peso da MSA (g), 21,4% superior comparando aos valores obtidos sem o tratamento com urina de vaca, como se pode observar na (Figura 15), gráfico (B).

Figura 15 - Matéria fresca (A) e Matéria Seca (B) da parte aérea (g) de variedade de alface lactuca sativa L. em função da aplicação da urina de vaca. Rio largo, AL, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1%.

No presente trabalho, a utilização da urina de vaca, promoveu o aumento dos valores de MFA e MSA. Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos de Martins et al., (2013), que avaliaram a alface (cv. Great Lakes) cultivada em vaso

com húmus, torta de mamona e urina de vaca, obtendo rendimento médio de (56,7 g), no entanto os valores obtidos nesse trabalho, são superiores.

Andrade et al., (2014), trabalhando com diferentes doses de urina de vaca, obteve resultados positivos, no aumento da produtividade da alface. Melo filho et al., (2015), analisando o desenvolvimento de variedades de alface, submetidas a diferentes concentrações de urina de vaca, obteve aumento linear da MFA ao aumentar as doses.

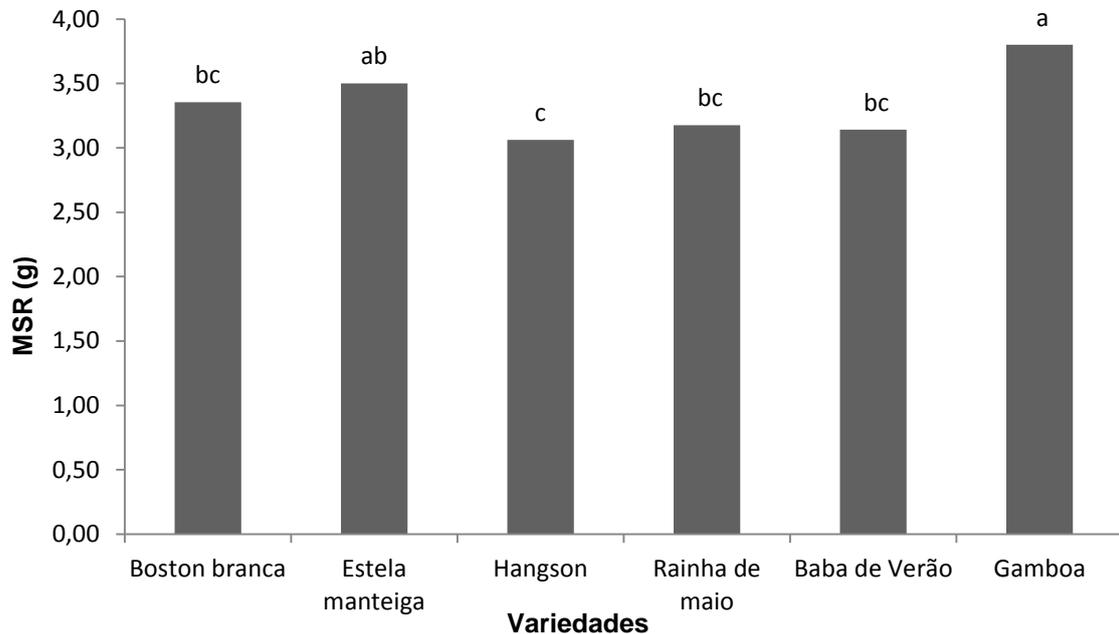
Os resultados encontrados nesse trabalho demonstram que a urina de vaca exerceu influência significativa no aumento dos valores médios de MSA. Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos de Oliveira et al., (2010), que demonstraram que a aplicação de urina proporcionou aumento de 25,98% na massa de matéria seca de cabeça de diferentes variedades de alface quando aplicada em via foliar e 35,38% na aplicação via solo.

Oliveira et al., (2010), estudando o efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface, não encontrou diferença significativa, entre as doses (COM/SEM), entretanto, plantas que receberam urina de vaca via aplicação foliar exibiram maior peso da massa fresca foliar.

4.2.3 Matéria seca da raiz em função das variedades

Para matéria seca da raiz, em função das variedades utilizadas, ocorreram diferenças significativas, entre as variedades a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey. A variedade Gamboa apresentou o maior rendimento (3,80 g), não diferindo da variedade Estela manteiga. A variedade Hangson, apresentou o menor rendimento, (3,06 g), conforme se pode observar na (Figura 16).

Figura 16 - Matéria Seca da raiz (g) de variedades de alface *Lactuca sativa* L. cultivadas em vaso. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



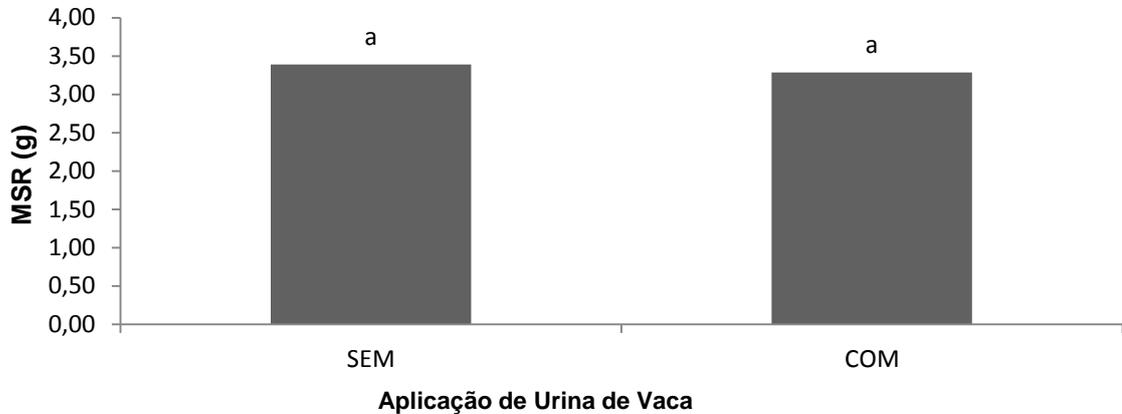
As barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Os valores de MSR, demonstrados nesse trabalho são superiores aos encontrados em trabalhos realizados por Araújo et al., (2017), trabalhando com alface (cv. Cristina), submetida a fertirrigação com manipueira, obtiveram valores médios de matéria seca da raízes de (2,13 g). Santos et al., (2015), trabalhando com alface (cv. Americana), obteve valor de MSR entre (0,8 g e 2,4 g), resultado também inferior aos obtidos nesse trabalho, demonstrando a necessidade, de novos estudos, que comprovem ou não, o efeito positivo da urina de vaca em cultivos de alface.

4.2.4 Matéria Seca da Raiz em função das doses de Urina de vaca

Para a variável matéria seca da raiz (MSR), em função das doses de urina de vaca, ocorreu interação negativa, em função do tratamento com o biofertilizante. A produção de MSR (g) variou negativamente de 3,39 g na dose zero para 3,29 g em plantas sujeitas ao tratamento, no entanto, a análise estatística, não demonstrou diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Figura 17 - Matéria Seca da Raiz (g) de variedades da alface *Lactuca sativa L.* em função da aplicação de urina de vaca. Rio largo, AL, Brasil, 2019.



As barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.

As variedades submetidas, ao tratamento com urina de vaca, nas doses 0 e 1, não diferiram significativamente, no entanto foi demonstrado que a urina de vaca influenciou negativamente, a produção de matéria seca radicular MSR. Resultados diferentes foram encontrados no trabalho realizado por Araújo et al., (2014), que demonstraram, que as doses de urina de vaca propiciaram o aumento dos valores de MSR, a cada elevação da dose, onde o maior valor de MSR foi obtido para dose de 120 mL, produzindo (12,21 g) de MSR.

A redução no valor de matéria seca da raiz, demonstrada nesse trabalho, também foi obtida em trabalhos realizados por Gordin et al. (2010), verificaram diminuição da massa seca de raiz com o aumento das doses de fertilizantes. Menzel et al. (1991), estudando doses de N na forma de nitrato de amônio (NH_4NO_3) no cultivo de maracujazeiro em solução nutritiva, observaram que altas doses reduziram a massa seca das raízes. Os mesmos autores descrevem que possivelmente a diminuição no crescimento não é devido ao desbalanço de N com um ou mais nutrientes, ou a toxicidade do nitrato (NO_3^-), mas pode ter sido devido a toxicidade do NH_4^+ .

5 CONCLUSÕES

A utilização da urina de vaca, aumentou a altura das plantas, o número de folhas e a produtividade da cultura da alface.

As variedades Boston branca, Estela manteiga e Rainha de maio apresentaram respectivamente as maiores médias de altura de plantas, número de folhas e diâmetro médio e a variedade Gamboa apresentou a maior produção de matéria seca da parte aérea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM – Associação Brasileira de Comercio de Sementes e Mudas. Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/> Acesso em: 20/04/2019

ALENCAR, T.A.; TAVARES, A.T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. 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.

ALMEIDA, T.B.F.; PRADO,R.M.; CORREIA, M.A.R.; PUGA, A.P.; BARBOSA, J.C. Avaliação nutricional de alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. *Revista Biosistemas*, v. 24, n. 2, 2011.

ANDRADE, A.F.; VÉRAS, M. L. M.; ALVES, L.S.; ARAÚJO, D.L.; ANDRADE, R. 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, D.L.; VÉRAS, M.L.M.; ALVES, L.S.; ANDRADE, A.F.; ANDRADE, R. **Efeito de fertilizante a base de urina de vaca e substratos em plantas de pimentão**. Acesso em: 27/05/2019.

ARAÚJO, N.C.; LIMA, V.L.A.; SENA, L.F.; RAMOS, J.G.; BORGES, V.E.; BANDEIRA, F.A. 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.

ARAÚJO, T.S.; FILHO, J.F.; KUAR, K. K.; RAO, T.V.R. Crescimento da alface americana em função dos ambientes, épocas e graus-dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 441-449, 2010.

AZEVEDO, A.M.; ADRADE JÚNIOR, V.C.; OLIVEIRA, C.M.; FERNANDES, J.S.C.; PEDROSA, C.E.; DORNAS, M.F.S. & CASTRO, B.M.C. Seleção de genótipos de alface para cultivo protegido: divergência genética e importância de caracteres. **Horticultura Brasileira**, 31: 260-265, 2013.

BLIND, A. D. Rendimento de cultivares de alface do grupo americana, em diferentes épocas e sistemas de cultivo, na condição edafoclimática do município de Presidente Figueiredo - AM. 2012. 64f. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus.

CECÍLIO FILHO, A.B.; SILVA,A.S.N.; NASCIMENTO, S.M.C.; VARGAS, P.F. Doses de potássio na produção de alface. **Cultura Agronomica**, v. 27, n. 2, p. 217-227, 2018.

FAO. Agricultural production, primary crops. Disponível em: <http://www.fao.org/>
Acesso em: 27/04/2019.

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

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

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO G.J.; GOMES, L.A.A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S.R.G.; TEIXEIRA, C.M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. *Horticultura Brasileira*, 24: 146-150, 2006.

GADELHA R.S.S. 1999. Informações sobre a utilização de urina de vaca nas lavouras. PESAGRO-RIO, Informativo mimeografado.

GADELHA, R.S.S.; CELESTINO, R.C.A.; SHIMOYA. E feito da urina de vaca na produtividade do abacaxi. pesquisa agropecuária & desenvolvimento sustentável 1: 91-95, 2002.

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: 29/05/2019.

GÓES, S. B. Desempenho agrônômico de alface lisa em função de quantidades de jirirana incorporadas ao solo e de seus tempos de decomposição. 2007.

GORDIN, C. R. B.; BISCARO, G. A.; SANTOS, A. D. dos; PAGLIARINI, M. K.; PEIXOTO, P. P. P. Níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de couve chinesa. *Agrarian*, Dourados, v. 3, n. 10, p. 253-260, 2010.

GRANGEIRO, L.C; COSTA, K.R; MEDEIROS, M.A; SALVIANO, A.M; NEGREIROS, M.Z; BEZERRA, NETO. F; OLIVEIRA S.L. Acúmulo de nutrientes por três cultivares de alface cultivadas em condições do Semiárido. **HORTICULTURA BRASILEIRA**, v. 24, n. 2, p. 190-194, 2006.

GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, O. S. R.; GUIMARÃES, A. M. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de diversas cultivares de alface do grupo crespa, em cultivo hidropônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42. Resumos... Brasília: ABH (CD-ROM). 2002.

HEINZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivadas no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009, 7 p. (Comunicado Técnico, n. 75)

IBGE, **SENSO AGROPECUÁRIO 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?=&t=resultados/Acesso> em:07/05/2019.

LIMA, R.L.S.; SIQUEIRA, D.L.; WEBER, O.B.; CECON, P.R. Teores de macronutrientes em mudas de aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) em função da composição da composição do substrato. **Agrotec**. vol.30 no.6 Lavras Nov./Dec. 2006.

MAGALHÃES, A. G. Caracterização de genótipos de alface (*Lactuca sativa* L.) em cultivo hidropônico sobre diferentes valores de condutividade elétrica. 2006, f 95.

MALAVOLTA, E. (**Manual de nutrição mineral de plantas**). São Paulo: Ceres, 2006. 638p. Acessado em: 12/05/2019.

MALDONADE, I.R.; MATTOS, L.M.; MORETTI, C.L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. EMBRAPA HORTALIÇAS, ISSN 1415-2312 FEVEREIRO, 2014.

MARTINS, I.S.; BAYEH, H.A.; FERREIRA, I.; NOMURA, M.; SILVA, I.M.; MARTINS, I.S.; CARMEIS FILHO, A.C.A. Desenvolvimento e produção de alface em vasos utilizando diferentes fontes sob cultivo orgânico. **Nucleus**, v. 10. n. 1, p. 117-124, 2013.

MELO FILHO, J.S.; M.L.M.; OLIVEIRA, R.R.; ARAÚJO, D.L.; ANDRADE, R. Comportamento de mudas de noni sob concentrações de urina de vaca na ausência e presença de esterco bovino. **Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 88-95, 2015.

MENZEL, C.M., HAYDON, G.E.; SIMPSON, D.R. Effect of nitrogen on growth and flowering of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *edulis* x *P. edulis* f. *flavicarpa*) in sand culture. *Journal of Horticultural Science*, v. 66, n. 6, p. 689-702, 1991.

MOTA, J.H. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface americana em cultivo protegido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 542-549, 2001.

OLIVEIRA, N.C.L.; PUIATTI, M.; SANTOS, R.H.S.; CECON, P.R.; BHERING, A.S. efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. **Ceres**, v. 57, n. 4, p. 506-515, 2010).

OLIVEIRA, N.C.L.; PUIATTI, M.; BHERING, A.S.; CECON, P.R.; SILVA, G.C.C. Uso de urina de vaca no cultivo da beterraba de mesa. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.2, n.2., p.7-13, Dezembro, 2012.

OLIVEIRA, N.L.C. A utilização de urina de vaca na produção orgânica de alface. Universidade Federal de Viçosa, 2007. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/> Acesso em: 23/05/2019.

PESAGRO. Urina de vaca: alternativa eficiente e barata. (**PESAGRO.Documento 68**), Niterói p 8, 2001.

PESAGRO-RIO. 2002. Urina de vaca: Alternativa eficiente e barata. (Documentos, n. 96). 8 p.

PRADO, R.M.; FILHO C.B.A. Nutrição e adubação de hortaliças – Jaboticabal: **FCAV/CAPES**, P. 573. 2016.

RADIN, B. et al. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 22, n. 2, p. 178-181, abr./jun. 2004.

RAULINO, W.N.C.; CAVALCANTE, A.L.G.; SILVA, H.E.R.; FERREIRA, L.E.; PORTO, V.C.N. Comportamento de mudas de *Bauhinia forficata* em função de doses de urina de vaca aplicada via foliar. Cadernos de agroecologia, v. 10 n°3, 2015.

RODRIGUES, I.N. A valiação de cultivares de alface crespa para região de Manaus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. **Resumos**, Porto Seguro: ABH, 2007.

SALA FC; COSTA CP. 2012. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. Horticultura Brasileira 30: 187-194.

SANTOS, M.A.L.; SANTOS, D.P.; MENESES, S.M.; LIMA, D.F.; VIEIRA, J.P.S. Produção da cultura da alface (*lactuca saliva L.*) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. **Revista Ciência Agrícola**, v. 13, n. 1, p. 33-40, 2015.

Silva, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat - Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, F.A.M.; VILLAS BOAS. R.L.; SILVA, R.B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos em dois ciclos sucessivos. Maringá 32: 131-131-137, 2010.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. S. 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**). Acessado em: 12/05/2019.

TRANI, P.E.; TIVELLI, S.W.; PURQUERIO, L.F.V.; FILHO, J.A.A. IAC **Hortaliças Alface**. Em: http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/7.pdf acesso em: 26/04/19.

VÉRAS, M. L. M.; DANILA, L.A.; ALVES, A.F.; ANDRADE, R. Combinações de substratos e urina de vaca no crescimento de tamarindo, **TERCEIRO CONCLUÍO** NUPEAT – IESA – UFG, V.4, N. 2 P. 197-208, 2014.