

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

FABRÍCIO CHARLES BARBOSA CLARK

**DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE ALFACE SUBMETIDAS A
DIFERENTES DOSES DE URINA DE VACA**

**RIO LARGO - AL
2019**

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

FABRÍCIO CHARLES BARBOSA CLARK

**DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE ALFACE SUBMETIDAS A
DIFERENTES DOSES DE 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 Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

C592d Clark, Fabrício Charles Barbosa

Desenvolvimento de cultivares de alface submetidas a diferentes doses de urina de vaca / Fabrício Charles Barbosa Clark – 2019.
34 f.; il.

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

Orientação: Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes

Inclui bibliografia

1. *Lactuca sativa* L. 2. Adubação orgânica. 3. Hortaliça Folhosa.

I. Título

CDU: 635.52:636.2

FOLHA DE APROVAÇÃO

FABRÍCIO CHARLES BARBOSA CLARK

DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE ALFACE SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE URINA VACA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Alagoas, e aprovado em 11 de junho de 2019.

Banca Examinadora:

Reinaldo de Alencar Paes

Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes (Orientador)

Adriana Guimarães Duarte

Prof^a. Adriana Guimarães Duarte

Lucas dos Santos Medeiros

Msc. Lucas dos Santos Medeiros

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, devo agradecer à Deus, pelo dom da vida e em ter me proporcionado momentos incríveis, dando-me saúde para lutar por meus objetivos e ideais.

Ao meu Pai, Noel Francis Clark Neto, falecido, que sempre me incentivou a lutar pelos meus sonhos. Ao meu avô, Clovis Lemos Farias, falecido recentemente, que foi o maior apoiador, que infelizmente o destino não me proporcionou dar-lhe esta alegria de me ver formado. Aos meus familiares que sempre me apoiam; eu não poderia deixar de mencionar a minha amada esposa, Nayara Gama, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos. Quando falo “momentos”, realmente ela lutou ao meu lado, em situações que uma mulher normal não aguentaria. Meu agradecimento mais que especial é para ela. Eita!!! Não poderia esquecer da minha segunda mãe, Jaqueline Gama, minha sogra, é uma das pessoas que mais me apoia.

Algumas pessoas importantes na minha trajetória na Ufal, como: Professora Adriana Duarte (sua paciência será reconhecida por Deus), José Monteiro (colega de faculdade) e Antônio Rabelo (foi meu alicerce para realização do TCC).

Ao professor Reinaldo Alencar, pela orientação, confiança, amizade e por ter me ensinado muito ao longo desses anos.

Aos amigos Lucas Medeiros e Wesley Assis, por toda ajuda durante esses longos dias e por nossa amizade.

Ao Ceca e a Ufal por todas as oportunidades.

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento e a produção de sete cultivares de alface (*Lactuca sativa* L., asteracea), submetidas a quatro diferentes doses de urina de vaca, cultivadas em vasos. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, entre os meses de agosto e outubro de 2017. As cultivares avaliadas foram “mimosa”, “veneranda”, “elba”, “cinderela”, “rubinela”, “gabriela” e “mirela”; todas pertencentes ao grupo crespa, e as doses testadas foram 0mL, 5mL, 10mL e 15mL. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, distribuído em esquema fatorial 7x4 (cultivares x doses), com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: número de folhas (NF), altura de plantas (AP), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA). As variáveis: número de folhas e altura de planta foram avaliadas em sete épocas (07, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após o transplante – DAT). Em relação ao número de folhas e altura de planta, a variedade “Cinderela” apresentou o melhor desempenho, sendo superior às demais. A cultivar “Rubinela” apresentou maior valor de massa fresca e em relação a massa seca da parte aérea a variedade “Gabriela” indicou o melhor resultado. Verificou-se que a crescente aplicação de doses de urina de vaca, até a dose máxima, aumentou os valores de NF, AP, MFPA e MSPA de todas as cultivares, sendo seu uso eficiente no cultivo de alface.

Palavra-chave – *Lactuca sativa* L., Adubação orgânica, Hortaliça Folhosa.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Aspectos gerais da cultura da alface.....	10
2.2 Nutrição das alfaces.....	12
2.3 Efeitos da utilização da urina de vaca no crescimento das plantas	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 Número de Folhas.....	21
4.1.1 Número de Folhas em Função das Variedades.....	21
4.1.2 Número de Folhas em Função das Doses de Urina de Vaca.....	22
4.2 Altura de Plantas.....	23
4.2.1 Altura de Plantas em Função das Variedades.....	23
4.2.2 Altura de Plantas em Função das Doses de Urina de Vaca.....	23
4.3 Massa Fresca e Massa Seca da Parte Aérea.....	27
4.3.1 Massa Fresca e Massa Seca da Parte Aérea em Função das Variedades.....	27
4.3.2 Massa Fresca e Massa Seca da Parte Aérea em Função das Doses de Urina de Vaca.....	28
5 CONCLUSÃO.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais consumidas no planeta. É consumida, principalmente, na forma *in natura*, sendo uma importante fonte de sais minerais e vitaminas, além de ser um dos principais componentes de dietas alimentares ricas em fibras, devido ao baixo teor de calorias (FILGUEIRA, 2008), devido à perecibilidade e à baixa resistência ao pós-colheita, é produzida próxima aos grandes centros consumidores. Além do seu sabor e as qualidades nutritivas, a facilidade de aquisição, o baixo custo e a produção durante todo o ano são características que fazem que a alface seja amplamente comercializada (OLIVEIRA et al., 2004).

No Brasil, a alface é a terceira hortaliça mais produzida, ocupando cerca de 90.000 hectares e movimentando bilhões de reais anualmente (ABCSEM, 2012). Segundos dados do IBGE de 2006, o estado de Alagoas, um dos mais produtivos da região Nordeste, sendo responsável pela produção de 345 toneladas.

Devido ao aumento da demanda dessa hortaliça, faz-se necessário o emprego de novas técnicas com o intuito de aumentar o volume produzido e a redução das perdas devido a facilidade de perecimento. A escolha de uma variedade adequada juntamente com o uso racional de insumos agrícolas, será uma das alternativas para que os produtores possam se sobressair perante as adversidades na atividade, acrescentando no aumento e na qualidade de sua produção, sem a necessidade de ampliação de sua área. Apesar de absorver quantidades relativamente pequenas de nutrientes, em comparação às outras culturas, a planta da alface pode ser considerada exigente em nutrientes devido ao ciclo cultural curto (KATAYAMA, 1993). Em razão do produto comercial da alface ser as folhas, a adubação nitrogenada é fundamental em razão do N proporcionar folhas ternas e suculentas. Dentro os micronutrientes, os que mais afetam a cultura, em termos de produção de massa e formação de cabeça, são: CU, Mo e B (KATAYAMA, 1993).

Levando em consideração que o cultivo de alface está, em ampla escala, associado aos pequenos produtores, em especial a agricultura familiar (ARAUJO et al., 2010); a adubação feita com fertilizantes minerais se torna, muitas vezes, impraticável para os pequenos produtores devido ao elevado custo para aquisição dessa mercadoria. Tornando o custo de produção encarecido e o recorrente risco

contaminação ambiental faz necessário o uso de resíduos orgânicos, para que seja uma opção atrativa monetariamente e segura para os agricultores. No cultivo orgânico é comum o processo da reciclagem de nutrientes dos resíduos de origem vegetal e animal; em que a adubação orgânica, incrementa quantitativamente a produção, como também, há a produção de plantas com características qualitativamente melhoradas, que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais. Podendo, portanto, exercer influência considerável sobre a qualidade nutricional da alface.

Uma das alternativas para suplementação nutricional de hortaliças é o uso de urina de vaca, subproduto proveniente da produção animal. Considera-se que a urina de vaca fornece nutrientes e substâncias benéficas às plantas e a baixo custo, visto que, não causa risco à saúde dos manipuladores (produtores) e dos consumidores, estando apta para uso, devendo apenas acrescentar água. Permitindo a integração de atividades, como: pecuária e olericultura. Além disso, favorece a redução do custo de implantação das culturas devido à redução do uso de adubos minerais. Portanto, a urina de vaca é um recurso alternativo para a nutrição de plantas, ativação metabólica e controle de pragas e doenças. A urina de vaca é um produto orgânico, podendo ser considerado subproduto da exploração leiteira que tem sido utilizado por agricultores do Estado do Rio de Janeiro a partir da última década em culturas olerícolas e frutíferas (GADELHA et al., 2002, 2003; PESAGRO-RIO, 2002).

Na produção orgânica de hortaliças, o agricultor é obrigado a não utilizar agrotóxico e fertilizantes químicos de alta concentração e solubilidade, e utilizar tecnologias (princípios e processos) conservacionais (Brasil, 2010). Esses sistemas de produção, além de não prejudicar o meio ambiente, gera produtos mais valorizados no mercado por serem alimentos de qualidade superior, utilizando como práticas agrícolas biofertilizantes, compostos e outros adubos orgânicos, defensivos alternativos (caldas, óleos e extratos naturais), cultivos consorciados, adubação verde, rotação de culturas, plantio direto, e variedades tolerantes e adaptadas (SOUZA; RESENDE, 2006).

Um produto orgânico é muito mais que um alimento sem agrotóxicos e sem aditivos químicos, visto que é o resultado de um sistema de produção agrícola que busca manejar, de forma equilibrada, o solo e os demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos), conservando-se a longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e os seres humanos (Kathounian, 2001). A utilização de urina de vaca como fonte de adubação orgânica é uma alternativa viável para os

produtores de Alagoas, uma vez que o estado possui uma das maiores bacias leiteiras do País, sendo destaque nacionalmente, com muitas propriedades rurais possuindo animais estabulados, propiciando a coleta desse insumo (IDERAL,2019) .

Quanto a classificação, as alfaces podem ser classificadas em: Crespa, Lisa, Americana, Romana e Mimosa. No Estado de Alagoas, com destaque para a cidade de Arapiraca, mais de 14 variedades são cultivadas (IDERAL, 2019). Nesse trabalho foram utilizadas algumas variedades com o intuito de avaliar a produtividade e adaptação as condições regionais.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar as características agronômicas e produtivas de sete cultivares de alface crespa sob o efeito de diferentes doses de urina de vaca, nas condições climáticas do município de Rio Largo – AL.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura da alface

Responsável pela movimentação de bilhões de dólares todos os anos, a alface é a hortaliça folhosa mais importante do mundo (SALA; COSTA, 2012), podendo ser consumida em saladas cruas e sanduíches. A China, os Estados Unidos e a Índia são os países que mais a produzem. A China é responsável por mais de 50% da produção mundial; só em 2016, foi responsável por produzir quase 15 milhões de toneladas (FAO, 2016).

No Brasil, a realidade não é diferente da do restante do mundo. A alface também assume a posição de hortaliça folhosa mais importante. São mais de 90.000 hectares plantados, movimentando cerca de 8 bilhões de Reais apenas no varejo. São mais de 1,5 milhão de toneladas produzidas anualmente; apenas o tomate e a melancia possuem volumes de produção maiores (ABCSEM, 2012).

Em Alagoas, após o declínio da fumicultura, o polo de plantio irrigado, considerado o cinturão verde alagoano, foi criado em Arapiraca. Responsável por movimentar mais de 50 milhões de reais todos os anos. A produção e a exportação de mudas de alface tornou-se carro chefe dos agricultores locais (CAVALCANTE, 2017).

Olerícola da família Asteraceae, caracteriza-se por ser uma planta herbácea com caule diminuto, ao qual se prendem 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 à cultivar, com sistema radicular do tipo ramificado e superficial (FILQUEIRA, 2008). Apresenta propriedades tranqüilizantes, com alto conteúdo de vitaminas A, B e C, além de cálcio, fósforo, potássio e outros minerais (VIGGIANO, 1999), destacando-se o elevado teor de pró-vitamina A, que pode alcançar até 4.000 UI em 100g de folhas verdes (GADELHA et al., 2003).

Tradicionalmente, é uma hortaliça produzida por pequenos agricultores, o que lhe confere uma grande importância social, sendo uma aliada ao combate do êxodo rural (VILLAS BÔAS et al., 2014).

O mercado brasileiro está abastecido com vários tipos de cultivares, divididos, com base na formação de cabeça e tipos de folhas, em cinco grupos distintos:

repolhuda lisa, repolhuda americana, solta lisa, solta crespa e romana (SUINAGA; HENZ, 2009).

Inicialmente, a alface lisa predominava o mercado brasileiro, entretanto sua produção era desafiadora devido a sua alta sensibilidade a dias longos e às altas temperaturas, uma vez que alfaces produzidas nessas condições apresentam folhas leitosas e amargas (FILGUEIRA, 2008).

Graças aos avanços tecnológicos e ao sucesso dos programas de melhoramento genético, cultivares de alfaces têm sido desenvolvidos para o cultivo em regiões de altas temperaturas e longo fotoperíodo, sendo uma delas as alfaces do tipo crespa. Por não possuírem cabeça, são mais resistentes ao calor e à alta precipitação, além de sofrerem menos na comercialização, o que também pode vir a se tornar uma limitação na produção (SALA; COSTA, 2012).

O mercado brasileiro de hortaliça possui um grande potencial de crescimento, segmento ainda pouco explorado, como a produção de: mini alface, baby leaf, frizze e alface crocante que tem chamado a atenção de novos produtores. Além do aumento da demanda devido ao crescimento de redes de *fast food* (SALA; COSTA, 2012).

O provável centro de origem da alface é a região da bacia do Mediterrâneo, que inclui os territórios do sul da Europa, o norte da África e a zona mais ocidental da Ásia. Lá estão disseminadas, por toda parte, espécies selvagens da planta, o que permite aos pesquisadores recorrerem à diversidade genética (WHITAKER, 1974).

Os primeiros registros do uso da alface por pessoas vêm do antigo Egito, onde figuras feitas em tumbas, há 4500 anos a.C., mostram alfaces com folhas longas já sendo cultivadas. Trata-se, provavelmente, da espécie *L. sativa* Var. *longifolia* (Alface romana). Do antigo Egito, o cultivo da alface se espalhou para a Grécia e para Roma (LINDIQUIST, 1960).

Difundida por toda a Europa, acredita-se que foi Cristovão Colombo o responsável, em uma de suas expedições ao Mundo Novo, por introduzir a planta na América, em 1494 (RAYDER, 2002). No Brasil, sua introdução foi feita pelos portugueses em 1650 (SALA; COSTA, 2012).

2.2 Nutrição da alface

As plantas utilizam a água, o gás carbônico e nutrientes presentes no solo como fonte de matéria prima para fabricação das demais substâncias necessárias ao seu metabolismo (MALAVOLTA, 1989).

Na natureza, como o caso das matas virgens, existe uma reposição natural dos nutrientes retirados do solo através da decomposição das plantas, ou parte delas que morrem. No cultivo convencional, entretanto, pouco desse material retorna ao solo, fazendo com que exista necessidade de adicionar fertilizantes na área de produção. A adubação deve ser feita de forma racional, respeitando as necessidades fisiológicas da planta (SUINAGA; HENZ, 2009; SILVA, 2013).

Os elementos minerais podem ser divididos entre macronutrientes (primários e secundários) e micronutrientes. Devido ao seu grande consumo, os macronutrientes tornam-se escassos ou deficientes primeiro que os demais. Geralmente, os micronutrientes são utilizados em doses muito pequenas, porém, são igualmente importantes (LOPES, 1998).

No caso da alface, os nutrientes minerais mais extraídos do solo são potássio, nitrogênio, fósforo e cálcio, nessa ordem. Quando comparada a outras culturas, a alface é uma planta que absorve quantidades relativamente pequenas de nutrientes, porém seu ciclo rápido torna-a mais exigente quanto a esse aspecto (YURI et al., 2016).

A exigência nutricional da alface é crescente. Nos primeiros dias, a planta tem desenvolvimento reduzido, portanto, sua necessidade nutricional é menor. Nos dois quintos finais do seu ciclo de crescimento, a alface se desenvolve mais e tem ganho de peso acentuado, exigindo um aporte nutricional maior para um bom desenvolvimento (ALBUQUERQUE; ALBUQUERQUE NETO, 2008).

O potássio é responsável por várias funções na planta: a síntese de proteínas, a decomposição dos carboidratos, o controle do balanço iônico e o combate a doenças, dentre outras (LOPES, 1998). A deficiência do potássio tende a causar necrose nas margens das folhas mais velhas, que pode se estender para as áreas internervais. Além disso, diminui o crescimento e a produção da matéria seca da parte aérea e da raiz, ocasionando perda de turgência, flacidez e clorose (ALMEIDA et al., 2011).

O nitrogênio faz parte das proteínas, ácidos nucleicos e se faz necessário na síntese de clorofila (FERNANDES, 2006). Em doses adequadas, o nitrogênio favorece o crescimento vegetativo e o aumento da área foliar (FILGUEIRA, 2008). Seu excesso vai acarretar em perdas na qualidade do produto, menor durabilidade no armazenamento e ainda pode facilitar o ataque de pragas e doenças (LOPES et al., 1998).

Devido à planta ser composta basicamente de folhas, ela tem boa resposta ao fornecimento de nitrogênio, porém o nutriente exige um manejo adequado, por ser de fácil lixiviação (SUINAGA; HENZ, 2009; SILVA, 2013).

O fósforo é o elemento que mais limita a produção agrícola. Sua ocorrência em formas orgânicas e sua forte adsorção com os coloides tornam os nutrientes indisponíveis para as plantas. Na cultura da alface, a sua deficiência irá resultar em plantas com menor área foliar, baixo número de folhas e plantas de menor porte, afetando na matéria seca da parte aérea e da raiz (ALMEIDA et al., 2011).

O cálcio, em baixa quantidade, causa *tip-burns*, que são necroses em pontos de crescimento em folhas novas. Quando essa deficiência ocorre de forma acentuada, a alface perde seu valor comercial. Sua deficiência no sistema radicular não é comum em condições de campo (SUINAGA; HENZ, 2009; SILVA, 2013). Ainda, segundo Almeida et al. (2011), a falta de cálcio tem efeito negativo na matéria seca da raiz e parte aérea, diminuindo o número de folhas, a altura das plantas e a área foliar.

Para se conhecer a necessidade e os teores de nutrientes do solo, o produtor deve realizar uma análise química. Com base nos resultados, é feita a recomendação de correção e adubação mineral ou orgânica.

O uso de compostos orgânicos em hortaliças, em especial a alface, tem crescido nos últimos anos, graças ao elevado custo de fertilizantes minerais, à disponibilidade de materiais orgânicos e aos efeitos benéficos causados pela aplicação da matéria orgânica no solo (ASANO, 1984; RODRIGUES, 1990).

De forma geral, a alface é uma hortaliça que tem um bom desempenho quando adubada com compostos orgânicos, no entanto, sua produtividade vai variar de acordo com a cultivar e a fonte de adubo utilizada (FONTANÉTTI et al., 2006). Peixoto filho et al. (2013), estudando o desempenho de cultivares de alfaces sob adubação orgânica, concluíram que a utilização do esterco de frango não diferiu da adubação mineral no primeiro cultivo. A adubação mineral, por sua vez, só promoveu boas

produtividades nos dois primeiros cultivos, tendo resultado inferior ao uso dos diferentes tipos de esterco nos cultivos subsequentes.

Em Alagoas, a urina de vaca pode ser uma possível alternativa de fonte orgânica de adubo por ser um produto de origem animal e de fácil acesso ao produtor rural.

2.3 Efeitos da utilização da urina de vaca no crescimento das plantas

A urina de vaca é insumo que possibilita aos agricultores a redução da dependência por produtos industrializados, sobretudo em relação às hortaliças no sistema orgânico. Embora, apesar de sua praticidade que esta se tornou habitual nas práticas agrícolas, ainda requer um maior aprofundamento do conhecimento científico para a compreensão dos efeitos em relação à planta. Os principais efeitos da urina de vaca sobre as plantas são nutricional, estímulo ao crescimento, proteção contra pragas, proteção contra doenças e qualidade do produto; além de possíveis impactos ambientais (PESAGRO-RIO, 1999-2000).

A composição da urina varia com a alimentação e o estado de hidratação do animal. Os rins são responsáveis pela composição química dos líquidos corporais, removendo não apenas resíduos metabólicos, mas desempenhando funções homeostáticas (Harper et al., 1982). Buckman & Brady (1976) encontraram, na composição da urina de vaca, água (92%), N (1,00%), P_2O_5 (traços) e K_2O (1,35%). Porém, a urina de vaca é constituída de praticamente todos os nutrientes que a planta requer, sendo o potássio seu principal componente (PESAGRO-RIO, 1999; 2002; GADELHA et al., 2003). Entretanto, o equilíbrio dos componentes, além de variar com os estados nutricionais, hídricos e fisiológicos dos animais, pode não atender à demanda de todas as plantas, necessitando de avaliação para cada cultura e via de aplicação.

Para Ferreira (1995), a urina de vaca é um biofertilizante rico em nutrientes, principalmente N e K, e pode ser utilizada como adubo e defensivo natural na agricultura, podendo ser capaz de proporcionar rendimentos satisfatórios nas hortaliças. De acordo com a PESAGRO-RIO (1999) e Gadelha (2003), os elementos K, N, Cl, S, Na e as substâncias fenóis e o ácido indolacético são encontrados na urina de vaca e têm efeitos sobre as plantas.

Aplicada em diversos vegetais, a urina de vaca vem apresentando resultados positivos que indicam seu potencial para utilização, principalmente, como fertilizantes, além de ser protetor e estimulador de crescimento das plantas (Gadelha, 1999; PESAGRO-RIO, 1999; 2002). Os primeiros trabalhos de pesquisa de urina de vaca foram desenvolvidos na Nova Zelândia, com utilização como nutrição de pastagem, onde foram observados efeitos positivos, principalmente, como fonte de potássio e nitrogênio (DURING; MC NAUGHT, 1961; CARRAN et al., 1982; SAUNDERS, 1984; WILLIAN et al., 1989; MANNEER et al., 2003).

De acordo com During e Mc Naught (1961), a aplicação de 80.000 litro de urina de vaca por hectare em pastagem resultou em efeito residual do nitrogênio durante dois meses; quanto ao potássio, resultou em aumento no rendimento das plantas pelo período de dois anos. Carran et al. (1982) observaram que a aplicação de urina de vaca estimulou o crescimento da pastagem, e Saunders (1984) verificou que a urina de vaca, no local que foi depositado, tornou a pastagem mais verde, com as folhas da plantas apresentando altas concentrações de potássio, fósforo e molibdênio. Willian et al. (1989) observaram que a quantidade de potássio depositada pela urina de vaca em pastagem durante um ano foi o equivalente a uma aplicação de 1.000 kg K₂O por hectare no cultivo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e constataram aumento na produtividade da massa fresca e seca (g) e no número de perfilhos e folhas, tanto no primeiro como no segundo corte.

No Brasil, alguns trabalhos de pesquisa tem sido conduzidos com abacaxi, alface, pimentão, feijão-vagem, inhame e tomate. No Estado do Rio de Janeiro, Gadelha et al. (2003) verificaram acréscimo de 10,32% na massa fresca das plantas do alface, em relação a testemunha, com a aplicação no solo de 20 ml por planta de solução de urina de vaca na concentração de 0,86%. Na Paraíba, Oliveira et al. (2003), com pulverização de soluções de urina de vaca na concentração de 0,0 a 5,0%, aplicadas semanalmente a partir de 15 dias após o transplântio ate a penúltima colheita, obtiveram aumento linear em produção de frutos, alcançando 428 g por planta e 10,7 mg por hectare em pimentão, com a utilização da concentração de 5%. Ramalho et al. (2003) relataram que a produção de vagens em feijão-vagem foi influenciada positivamente pelas concentrações de urina de vaca na presença de adubação mineral, tendo o uso de urina de vaca na concentração de 4,6% em plantas adubadas com NPK resultado em produções mais elevadas de vagens, alcançando 378 g por planta e 25,88 mg por hectare. Soares et al. (2003), na Paraíba, e Aldrighi

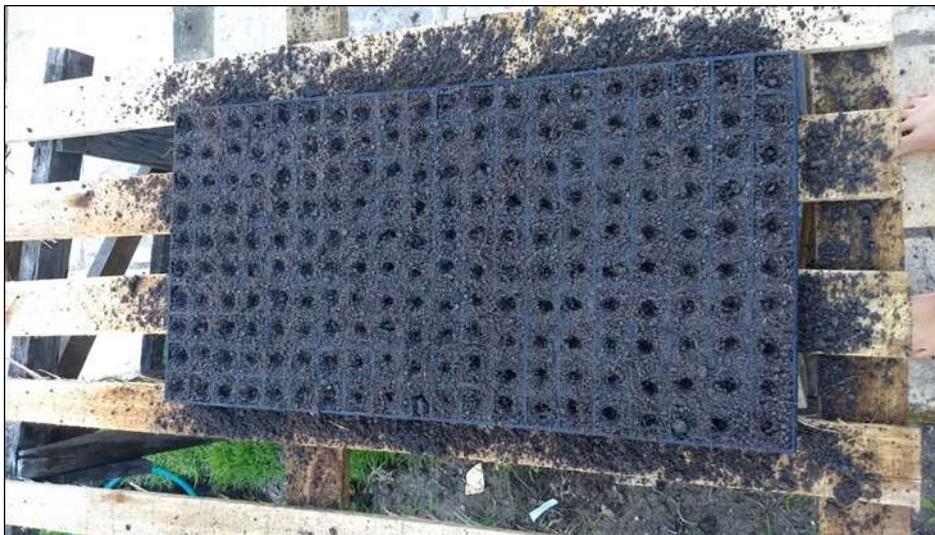
et al. (2002), no Rio Grande do Sul, também obtiveram resultados promissores com o uso de urina de vaca, respectivamente, na produtividade do inhame e no crescimento da muda de tomate.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma das casas de vegetação do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, localizado na cidade de Rio Largo - AL, em 21 de agosto de 2017, situado a 9°28'00" de latitude Sul e 35°49'44" de longitude Oeste, com altitude de 130 metros. Rio Largo está localizado em uma área com temperatura média de 24,1° C e pluviosidade média anual de 1630 mm. Segundo Köppen e Geiger, a classificação do clima é Am, clima tropical úmido ou sub úmido.

As mudas foram produzidas em bandejas plásticas de 200 células. A semeadura foi feita com 01 semente para cada célula. Após a germinação, foram selecionadas as que possuíam maior uniformidade e melhor aparência. Aos 26 dias após o plantio, as mudas foram levadas para a casa de vegetação, onde foram transplantadas para os vasos definitivos.

Figura 01: Preparo das bandejas para recebimento das sementes.



Fonte: Autor

Antecedendo o experimento, todo substrato foi coletado, homogeneizado, peneirado e, em seguida, foi passado para os vasos. Os vasos utilizados foram oriundos de uma empresa local de plástico, possuem 1,9 L e foram feitos oito furos com a finalidade de drenar o excesso de água.

O delineamento experimental utilizado no trabalho foi inteiramente casualizado, feito de forma fatorial 7x4, constituído de sete variedades de alface do grupo crespa

(mimosa, veneranda, elba, cinderela, rubinela, gabriela e mirela) e quatro doses de urina de vaca: 0mL, 35mL, 70mL e 105mL, com quatro repetições.

As aplicações com a urina de vaca foram realizadas semanalmente, respectivamente distribuídas aos 7, 14, 28, 35 e 42 DAT (dias após o transplântio), com a utilização de uma seringa de 20ml, aplicada ao redor da planta para uma melhor absorção das raízes, sem que houvesse o contato direto com as folhas da mesma.

Figura 02: Coleta, homogeneização do substrato e enchimento dos vasos



Fonte: Autor

Juntamente com a aplicação de urina de vaca, foram feitas mensurações semanais com o intuito de avaliar o desenvolvimento das plantas, medindo a altura das plantas (AP) e o número de folhas (NF). A medição era feita com uma régua de 50 cm; em relação a variável AP, a aferição era feita a partir da base da planta ao ápice da folha de maior comprimento, e com relação à mensuração da variável NF, levava-se em consideração apenas as folhas definitivas e as que estavam fotossinteticamente ativas, com todos os dados compilados em tabelas.

Aos 49 dias após o transplântio (DAT), foram feitas as últimas medições e, posteriormente a colheita do material. O material colhido foi pesado, com suporte de uma balança de precisão, a fim de avaliar a massa fresca da parte aérea. Após a pesagem as plantas foram adicionadas em sacos de papel e levadas para a estufa do laboratório de solos do Centro de Ciências Agrárias, onde permaneceram em uma temperatura de 65°C, até atingir peso constante. Em seguida, foram novamente pesadas, avaliando a produção de matéria seca da parte aérea.

Figura 03: Colheita e acondiоcamento da parte aérea em sacos de papel Kraft.



Fonte: Autor

Os dados foram submetidos à análise de variância e, independentemente da significância, procedeu-se o desdobramento das mesmas em todas as características. As medidas do fator de qualidade (vias de aplicação) foram comparadas ao teste Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo (concentrações), procedeu-se à análise de regressão sendo os modelos escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se dos testes adotados, níveis de 5 ou 10% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no fenômeno biológico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância feita neste trabalho, não houve interação significativa entre doses de urina de vaca e as cultivares avaliadas (Tabela 1). Por conta destes resultados, o desempenho de cultivares e doses de urina de vaca foram analisados separadamente.

Tabela 01. Valores dos quadrados médios, da interação entre cultivares e doses de urina de vaca, das características agrônômicas de alfaces (*Lactuca Sativa* L.) Rio Largo, AL, Brasil, 2019.

Fonte de variação	NF	AP	MFPA	MSPA
Urina	453,17	906,77	306279,55	5203,85
Variedade	291,61**	184,24**	1687394,89**	11905,77**
Urina x Variedade	29,42 ^{ns}	24,18 ^{ns}	163257,80 ^{ns}	2408,33 ^{ns}
Resíduo	7,34	7,76	7,13	7,89
Média	18,73	21,71	999,71	103,92
CV (%)	14,46	12,83	13,07	14,11

NS= não significativo a 1% pelo teste F. ** = significativo a 1% de probabilidade. * = significativo a 5% de probabilidade. NF: número de folhas; AP: altura de plantas; MFPA: matéria fresca da parte aérea; MSPA: matéria seca da parte aérea.

4.1 Número de folhas

4.1.1 Número de folhas em função das variedades

De acordo com os resultados estatísticos demonstrados na tabela 2, é possível observar que, em todas as épocas analisadas, houve diferença significativa entre as cultivares em relação ao número de folhas. Na última medição a cultivar Cinderela produziu a maior quantidade de folhas, em contra partida a cultivar Elba apresentou o menor resultado.

Tabela 2: Resultados das análises estatísticas da variável “número de folhas” de cultivares alface (*Lactuca Sativa* L.). Rio Largo, AL, Brasil, 2019.

CULTIVARES	NÚMERO DE FOLHAS						
	07	14	21	28	35	42	49
	(DIAS APÓS TRANSPLANTIO)						
CINDERELA	7,68a	12,56a	17,62a	22,56 ^a	21,53a	23,59a	28,96a
MIMOSA	4,28c	8,40cd	12,71c	18,96c	16,93cd	18,53bcd	20,15bc
MIRELA	4,46c	8,65c	13,71bc	20,90ab	19,15b	21,06ab	22,46b
ELBA	4,18c	7,12d	10,03d	16,28d	15,62d	15,93d	18,87c
VENERANDA	5,18bc	9,21c	12,00c	18,46c	17,59bc	19,09bc	20,87bc
RUBINELA	5,15bc	8,93c	12,84c	17,90cd	17,37c	20,18bc	21,03bc
GABRIELA	5,84b	10,90b	14,93b	19,31bc	17,62bc	18,00cd	19,65bc
MÉDIA	4,05	4,55	6,20	8,40	10,83	14,11	18,73
CV(%)	15,34	17,27	16,32	14,79	15,72	14,43	14,46

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A cultivar Cinderela apresentou o maior número de folhas em relação às demais, resultado igual ao encontrado por Santos et al. (2009) que, ao comparar cultivares comerciais de alface, constataram que a cultivar Cinderela obteve resultados estatisticamente superiores as demais cultivares.

A maior média observada neste trabalho foi de 28,96 folhas por planta, valor próximo ao encontrado por Dalri et al. (2014), que ao trabalhar com doses concentradas de vinhaça observou a média máxima de 23 folhas por pé, na dosagem 2,98m³.ha⁻¹, no entanto, Pinto et al. (2017) observaram média inferior em plantas

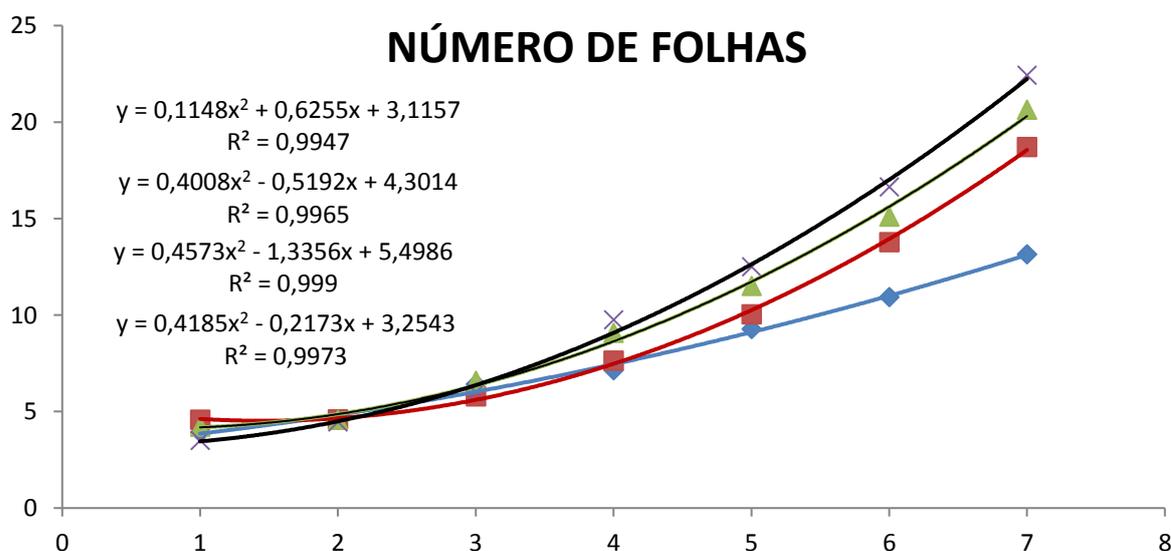
submetidas a diferentes dosagens de adubo do tipo bokashi, sendo a média máxima inferior a 16 folhas por pé.

Paes et al. (2016) avaliaram, no Centro de Ciências Agrárias da UFAL, a produção da cultivar Cinderela e constataram que, em condições muito semelhantes à deste trabalho, houve uma produção menor de folhas, sem a utilização da urina de vaca.

4.1.2 Número de folhas em função das doses urina de vaca

Como demonstrado na figura 04, o maior acúmulo no número de folhas se deu a partir do 42º dia após o transplântio, quando as plantas produziram, em média, mais de 05 folhas em uma semana, enquanto que nas seis primeiras semanas a produção total foi de nove folhas planta. Resposta diferente foi registrado por Segovia et al. (1997) que, ao analisar o crescimento de cultivares de alface, observaram que a maior produção de folhas se deu a partir da terceira semana e não da sexta, porém as mudas utilizadas em seu trabalho levaram mais de uma semana para serem transplantadas em relação a este trabalho. Para Radin et al. (2004) e Zuffo et al. (2016), o aumento no número de folhas ocorreu de forma linear, sem haver nenhuma data com crescimento expressivo.

Figura 4. Número de folhas (NF) da alface cultivadas em vasos, em função de diferentes doses de urina de vaca em diferentes épocas de avaliação. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Na última medição, as plantas que receberam a dose máxima de urina de vaca apresentaram um valor médio de 22,43 folhas/planta, enquanto as plantas que foram cultivadas sem a presença do composto orgânico apresentaram apenas 13,14 folhas/planta, ou seja, a presença da urina de vaca foi capaz de aumentar em mais de 58% o número de folhas de alface.

O aumento no número de folhas, ocasionado pela presença crescente de doses de urina, ocorreu em todas as épocas de medição. Santana et al. (2012), avaliando o desempenho de alface americana fertilizada com torta de filtro, também observaram aumento linear no número de folhas em função do aumento de doses de torta. Silva et al. (2013), por sua vez, só observaram incremento no número de folhas até a dose correspondente a 30,01 t.ha⁻¹, afirmando que doses superiores a essa tendem a diminuir o número de folhas.

4.2 Altura de plantas

4.2.1 Altura de plantas em função das variedades

Em função da altura de plantas, as cultivares de alface diferiram estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade em todas as épocas. A cultivar Cinderela apresentou as maiores plantas durante todo o seu ciclo (tabela 03).

Na colheita, a cultivar Cinderela produziu plantas com média de 28,96 cm de altura, resultado superior ao encontrada por Pinto et al. (2017), utilizando adubo orgânico do tipo Bokashi na produção de alface.

Pinto et al. (2016), avaliando o efeito de adubação orgânica na cultura do alface, observaram que esterco de aves, de bovinos ou da mistura entre os dois proporcionou plantas mais altas que às encontradas neste trabalho, porém Silva et al. (2013) afirmam que as plantas de alface americana adubadas são mais altas do que as adubadas com esterco bovino.

Tabela 3: Resultados das análises estatísticas da variável “altura de plantas” de cultivares alface (*Lactuca Sativa* L.). Rio Largo, AL, Brasil, 2019.

CULTIVARES	ALTURA DE PLANTA						
	07	14	21	28	35	42	49
	(DIAS APÓS TRANSPLANTIO)						
CINDERELA	7,68a	12,56a	17,62a	22,56a	21,53a	23,59a	28,96a
MIMOSA	4,28c	8,40cd	12,71c	18,96c	16,93cd	18,53bcd	20,15bc
MIRELA	4,46c	8,65c	13,71bc	20,90ab	19,15b	21,06ab	22,46b
ELBA	4,18c	7,12d	10,03d	16,28d	15,62d	15,93d	18,87c
VENERANDA	5,18bc	9,21c	12,00c	18,46c	17,59bc	19,09bc	20,87bc
RUBINELA	5,15bc	8,93c	12,84c	17,90cd	17,37c	20,18bc	21,03bc
GABRIELA	5,84b	10,90b	14,93b	19,31bc	17,62bc	18,00cd	19,65bc
MÉDIA	5,25	9,40	13,41	19,20	17,97	19,48	21,71
VC(%)	20,34	13,43	13,08	8,82	8,53	13,92	12,83

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

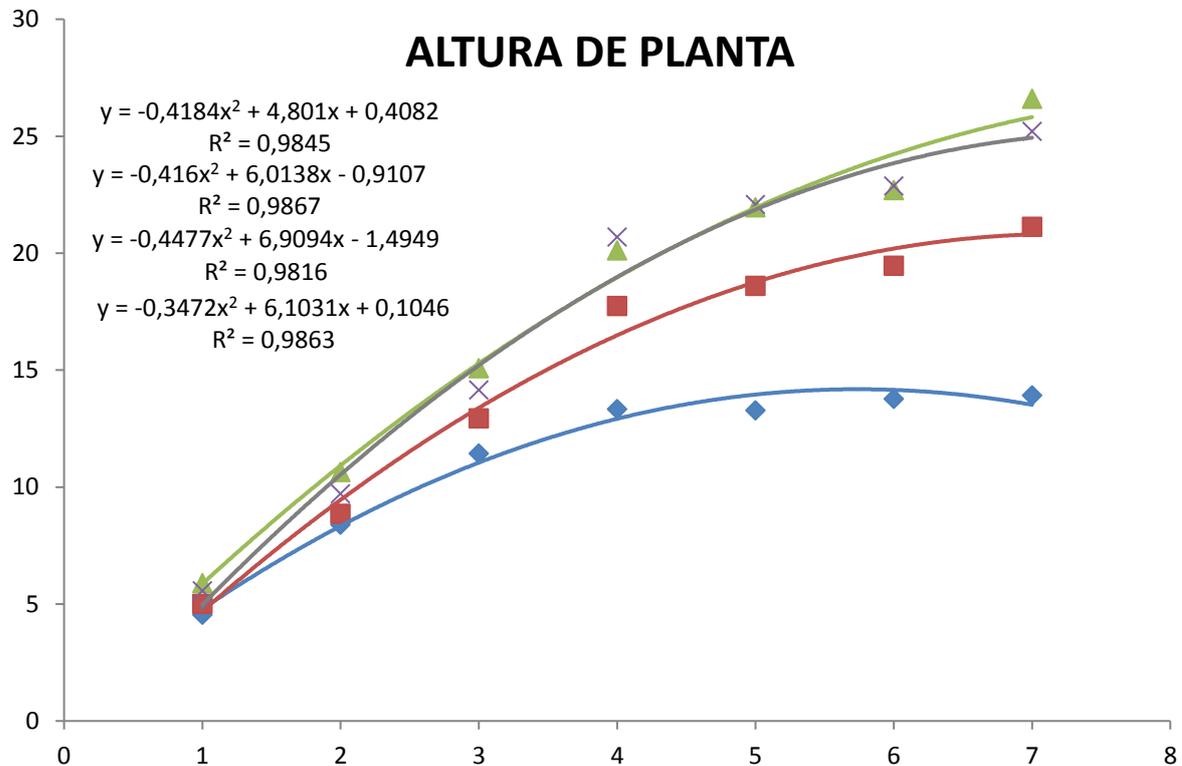
Alencar et al., (2012) quando estudou o efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface e mostrou que a aplicação em intervalos de cinco dias obteve maior desenvolvimento da raiz com um rendimento de 13,43 g planta⁻¹ e maior rendimento em massa seca da raiz no tratamento com a solução de urina de vaca em intervalos de cinco dias, com um peso de 1,55g planta⁻¹. Veras et al. (2014) ao trabalharem com mudas de alface sob fertilização orgânica com urina de vaca e volumes de húmus de minhoca também observaram que as doses de urina de vaca influenciaram positivamente estatisticamente a nível de 1% o peso seco da raiz.

4.2.2 Altura de plantas em função das doses de urina de vaca

De acordo com a figura 05, as plantas cultivadas com presença de urina de vaca apresentaram um pico de crescimento durante a quarta semana do ciclo, sendo seu comportamento quadrático. As plantas que não receberam urina de vaca apresentou comportamento linear. Claus et al. (2016), avaliando o desenvolvimento de alface crespa cultivada em diferentes coberturas de solo, observaram que o aumento na altura das plantas ocorreu de forma linear porém, entre a terceira e quarta semana, as plantas se desenvolveram mais. Sandri et al. (2006), estudando o

desenvolvimento de alface lisa em diferentes sistemas de irrigação, observaram crescimento linear e constante durante todo o ciclo.

Figura 5: Evolução da altura de plantas de Alface, em função de aplicação de diferentes doses de urina de vaca. Rio Largo, AL, Brasil, 2018.



É possível observar que, com exceção da quarta até a quinta semana, a aplicação de 10ml de urina resultou no maiores valores de altura de planta. No dia da colheita, as plantas submetidas à segunda maior dose tiveram uma diferença na altura de mais de 52% em relação às cultivadas na ausência do composto orgânico. Aumento na altura de plantas devido à aplicação de doses maiores de composto orgânico também foi evidenciado em cultivares de alface americana cultivadas com torta de filtro (SANTANA et al, 2012; SILVA et al, 2013).

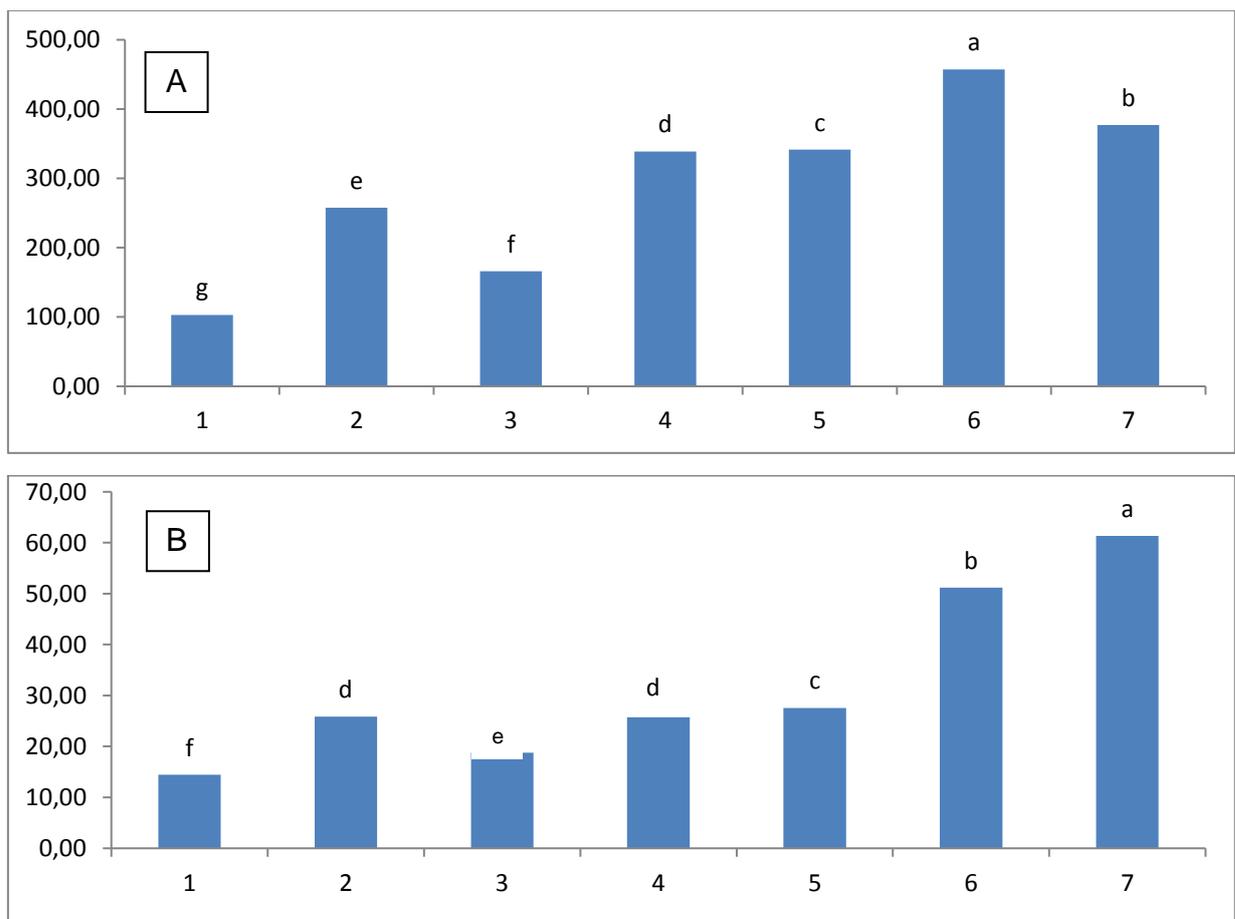
Araújo et al., (2014) em estudo envolvendo o crescimento inicial do maracujazeiro sob fertilização orgânica e disponibilidade de água, obtiveram os melhores resultados para a fitomassa seca do caule sem a aplicação de urina de vaca.

4.3 Massa fresca e seca da parte aérea

4.3.1 Massa fresca e seca da parte aérea em função das variedades

A análise de variância para as características massa fresca e massa seca da parte aérea (figura 6) indicou que as cultivares foram diferentes estatisticamente entre em si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. A massa fresca da variedade Rubinela foi superior às demais variedades. Resultado diferente ao obtido por Schumacher et al. (2012) que, ao avaliar seis variedades diferentes de alface no município de Jataí-GO, verificou que a variedade Veneranda também apresentou massa fresca superior.

Figura 6: Resultados das análises estatísticas das variáveis “massa fresca da parte aérea (MFPA) (A)” e “massa seca da parte aérea (MSPA) (B)” de cultivares alface (*Lactuca Sativa L.*). Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



Variedade: 1: Ciderela; 2: Mimosa; 3: Mirela; 4: Elba; 5: Veneranda; 6: Rubinela; 7: Gabriela. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. CV(A): 13,07; CV(B): 14,11

Os valores médios de massa fresca variaram entre 102,88 g.planta⁻¹ a 376,97 g.planta⁻¹, valores estes superior aos encontrados por Rocha et al. (2017), quando avaliaram a produção de alface crespa em função da aplicação de diferentes tipos de substratos orgânicos. Resultados superiores foram encontrados por Pinto et al. (2016) que, ao estudar o desempenho de alface crespa adubadas com esterco de diferentes animais, observaram valores superiores a 400 g.planta⁻¹.

Santos et al. (2015), avaliando o desempenho de cultivares de alfaces adubadas com compostos orgânicos, observaram que a cultivar Veneranda fertilizada com torta de filtro apresentou maior massa fresca em relação a este trabalho. Segundo Lima et al. (2006), essa diminuição provavelmente ocorreu em função do tamanho reduzido do recipiente em que o experimento foi conduzido, uma vez que recipientes menores tendem a limitar a produção.

Em relação à matéria seca, a cultivar Gabriela produziu a maior quantidade (61,32 g.planta⁻¹), valor acima ao encontrado por Santos et al. (2015), quando usaram torta de filtro na produção de alface. Valores mais baixos foram encontrados por Peixoto Filho et al. (2013), quando estudaram os efeitos do uso esterco de diferentes animais como fonte de adubo orgânico na cultura da alface. Schumacher et al. (2012) registraram valores maiores, porém os valores percentuais de massa seca em relação à massa fresca são próximos ao deste trabalho.

As doses de urina de vaca influenciaram significativamente o peso seco da folha, se enquadrando no tipo de regressão quadrática com comportamento convexo, com significância de ($p < 0,01$), onde o maior valor encontrado foi na dosagem de 120 ml com 12,1g, em comparação com a dose de 60 ml com o menor resultado de 6,2g. Veras et al., (2014) também obtiveram efeitos positivos com a aplicação de urina de vaca em mudas de pinheiro com os maiores valores para o peso do saco de folhas.

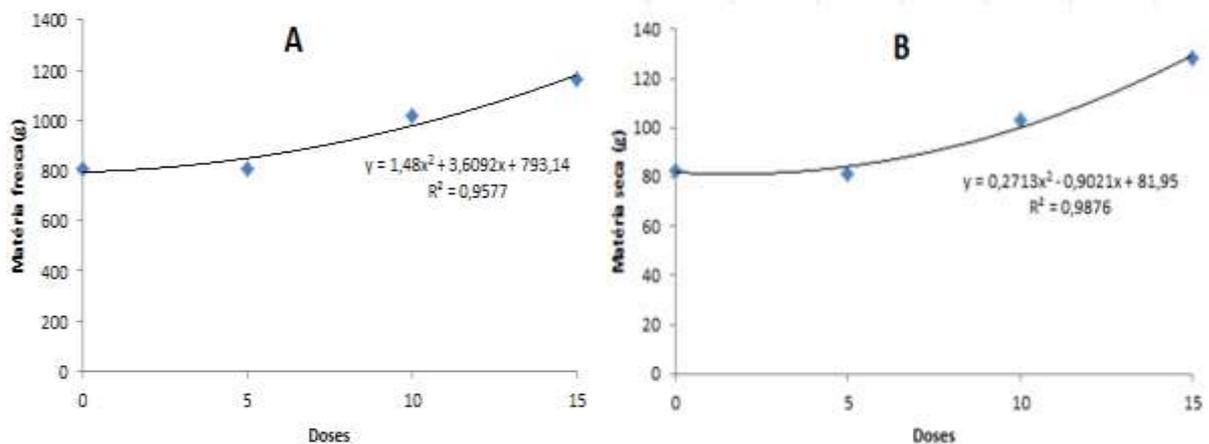
4.3.2 Massa fresca e seca da parte aérea em função das doses de urina de vaca

Como demonstrado na figura 7A, a produção de matéria fresca cresceu quadrática com o incremento de doses de urina de vaca. Resultado diferente foi encontrado por Lopes et al. (2005), quando avaliaram a produção de alfaces suplementadas com lodo de esgoto e observaram crescimento linear. Silva et al. (2013), em experimento utilizando torta de filtro na produção de alface americana,

observaram comportamento quadrático na produção de matéria fresca em relação ao uso de doses de torta, no qual a equação de regressão apresentou uma estimativa de matéria fresca máxima de 350 g.planta⁻¹ na dose equivalente a 33,5 t.ha⁻¹. Efeito quadrático também foi observado na utilização de vinhaça concentrada na fertirrigação, sendo a estimativa de maior produção encontrada na dose 2,91m³ ha⁻¹ (DALRI et al., 2014).

Em relação à matéria seca da parte aérea, o aumento de doses de urina de vaca gerou aumento nos níveis de matéria seca (Figura 7B). Santos et al (2001), trabalhando com alface cultivada com composto orgânico, verificaram que a aplicação de doses crescentes de composto orgânico proporcionou plantas com menor teor de matéria seca. Por sua vez, Santos et al. (2016) afirmam que a aplicação de 61,5t.ha⁻¹ de dose de esterco bovino proporciona um aumento de 19,02% no nível de matéria seca em relação à testemunha.

Figura 7. Produção de matéria fresca (A) e matéria seca (B) da parte aérea de alface em função de doses de urina de vaca. Rio Largo, AL, Brasil, 2019.



5 CONCLUSÃO

A urina de vaca influenciou positivamente a altura das plantas, o número de folhas e a produtividade da cultura do alface.

A cultivar cinderela apresentou o maior número de folhas e a maior altura de plantas e as cultivares Rubinela e Gabriela apresentaram maiores produtividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM – **Associação Brasileira de Comércio de Sementes e Mudanças. Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, 2012.** Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças (ABCSEM). Disponível em <[http:// www.abcsem.com.br](http://www.abcsem.com.br)>. Acesso em: 20 de Abril de 2018.

ALBUQUERQUE, T.C.S. & ALBUQUERQUE NETO, A.A.R. Concentração e marcha de absorção de nutrientes minerais e acúmulo de matéria fresca na alface cultivada em três substratos. In: **Anais da Reunião Brasileira de Fertilidade de Solo e Nutrição de Plantas.** CD-ROM. Londrina: Embrapa Soja: SBCS: IAPAR: UEL, 4p., 2008.

ALMEIDA JÚNIOR, A. B. A., NASCIMENTO, C. W. A., SOBRAL, M. F., SILVA, F. B. V., & GOMES, W. A. Fertilidade do solo e absorção de nutrientes em cana-de-açúcar fertilizada com torta de filtro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 15, p. 1004-1013, 2011.

ALMEIDA, T. B. F. de; 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 Biotemas**, vol. 24, n. 02, jul., 2011.

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.

ASANO, J. **Effect of organic manures on quality of vegetables.** Japan Agricultural Research Quarterly, Ibaraki, v. 18, n. 1, p. 31-36, 1984.

BARROS, P. C. S.; COSTA, A. R.; SILVA, P. C.; COSTA, R. A. Torta de filtro como biofertilizante para produção de mudas de tomate industrial em diferentes substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.9, n.1, p. 265-270, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 28 fevereiro 2010.

BONASSA, GABRIELA et al. Subprodutos gerados na produção de bioetanol: bagaço, torta de filtro, água de lavagem e palhagem. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, p. 144-166, 2015.

CAVALCANTE, AM. **Arapiraca e o negócio promissor das mudas de hortaliças, 2017.** Disponível em: <<http://web.arapiraca.al.gov.br/2017/09/arapiraca-e-o-negocio-promissor-das-mudas-de-hortalicas/>> Acesso em: 07 de Janeiro de 2018.

DALRI AB, CARVALHO NETO OF, MAZZONETO F, FARIA RT, PALARETTI LF. **Fertirrigação com vinhaça concentrada no desenvolvimento da alface.** II INOVAGRI International Meeting. Fortaleza; 2014

FAO. **Agricultural production, primary crops**. Disponível em <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 19 de Abril de 2018.

Fernandes, M. F. **Nutrição mineral de plantas**. 1.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. v.1, 432p.

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

FONTANÉTTI A; CARVALHO GJ; GOMESLAA; ALMEIDA K; MORAES SRG; TEIXEIRA CM. 2006. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira** 24: 146-150.

GADELHA, R.S.S.; CELESTINO, R.C.A.; SHIMOYA, A. Efeito da urina de vaca na produtividade do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável**, v.1, p.91-95, 2002.

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 2006, Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777p.

IBGE. LSPA: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/alagoas>> Acesso em: 08 de Jan de 2018.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE ALAGOAS, IDERAL, 2019. Disponível em: <http://www.ideral.al.gov.br/>

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO (Piracicaba, SP). **Manual internacional de fertilidade do solo**. Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes. 2. ed. rev. e ampl. Piracicaba: Potafos, 1998. 177 p.

KHATOUNIAN CA. 2001. *A reconstrução ecológica da agricultura*. Botucatu: Agroecologia, 348p.

LIMA, R. de L. S. de et al. **Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira**. Ciênc. agrotec. [online]. 2006, vol.30, n.3, pp.480-486.

LINDQUIVIST, K. On the origin of cultivated lettuce. **Hereditas**, Lund, n. 46, p. 319-350, 1960b.

LOPES, C.A.; Quezado-Duval, A.M. **Doenças da alface**. Circular Técnica Embrapa Hortaliças, n.4, p.1-18, 1998.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5ª ed. Editora Agronômica Ceres. São Paulo. 1989. 292p.

NARDIN, R. R. **Torta de filtro aplicada em Argissolo e seus efeitos agrônômicos em duas variedades de cana-de-açúcar colhidas em duas épocas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2007.39p. Dissertação Mestrado.

OLIVEIRA, A.C.B.; SEDIYAMA, M.A.N.; PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.P.; GARCIA, S.L.R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.2, p.211-217, 2004.

PEIXOTO FILHO, U.J.; FREIRE, M.B.S.; FREIRE, F.J.; MIRANDA, M. F.A.; PESSOA, L.G.; & KARINA M. KAMIMURA. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4, p.419-424, 2013.

PRADO, E. A. F; MORENO, L. B; SANTOS, M. L. S.; ENSINAS, S. C.; SILVA, C. D. **Diferentes substratos no desenvolvimento inicial de alface**. In: Encontro de ensino, pesquisa e extensão – ENEPEX, 2014, Dourados – MS. 8 ENEPE UFGD – 5 EPEX UEMS, 2014.

PUTTI, F. F. **Produção da cultura de alface irrigada com água tratada magneticamente**. Botucatu: UNESP, 2014. 108p. Dissertação Mestrado

RADIN, B.; REISSER JNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.178-181, abril-junho 2004.

RODRIGUES, E. T. **Efeitos das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface (Lactuca sativa L.)**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 60 p. Dissertação de Mestrado.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO A. D. **Adubação - resíduos alternativos. 2008. Disponível** em:< http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html >Acesso em: 14 de Jun. de 2018.

RYDER EJ. 2002. **The new salad crop revolution**. Disponível em <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-408.html>>. Acesso em: 14 de Abril de 2018.

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

SAMPAIO, J.B.R. **Efeito da torta de filtro como adubo orgânico visando uma complementação ou substituição parcial da adubação mineral (NPK) no desenvolvimento do cafeeiro (C. Arabica L.)**. Lavras: ESAL, 1987, 75p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1987.

SANDRI, D.; MATSURA, E.E.; TESTEZLAF, R. Desenvolvimento da alface Elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.1, p.17-29, 2007.

SANTANA, C. T. C. SANTI, A. DALLACORT, R. SANTOS, M. L. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 22-29, 2012.

SANTI A; SCARAMUZZA WLMP; NEUHAUS A; DALLACORT R; KRAUSE W; TIEPPO RC. 2013. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** 31: 338-343.

SANTOS, C.L.; SEABRA JUNIOR, S.; LALLAS, J.G.; THEODORO, V.C.A.; NESPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. **Agrarian**, Dourados, v.2, n.3, p.87-98, 2009.

SANTOS, D.H., TIRITAN, C.S., FOLONI, J.S.S., FABRIS, L.B. 2011. PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO COM TORTA DE FILTRO ENRIQUECIDA COM FOSFATO SOLÚVEL. **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 454-461, out./dez. 2010

SANTOS, J. F et al. PRODUÇÃO DE ALFACE EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO DE ESTERCO BOVINO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO. In: I congresso nacional da Diversidade do semiárido, 2016. Campina Grande. **ANAIS I CONIDIS**, 2016. v. 1. P 1-11.

SANTOS, R.H.S., DA SILVA, F., CASALI, V.W.D., CONDE, A.R. 2001. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, nov. 2001

SANTOS, T. C. dos; COSTA JUNIOR, J. C. da; PEREIRA, K. T. de O; MELO, P. L. A. de; COELHO, W. C. C.; GOMES, T. C. de A. 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.

SCHUMACHER PV; MOTA JH; YURI JE; RESENDE GM; 2012. Competição de cultivares de alface em Jataí-GO. **Horticultura Brasileira** 30: S2727-S2731.

SEGOVIA, J.F.O.; ANDRIOLO, J.L; BURIOL, G.A.; SCHNEIDER, F.M. Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) no interior e no exterior de uma estufa de polietileno em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.1, p. 37-41, 1997.

SILVA, A. S. N. da. **Doses de fósforo e de potássio na produção da alface**. 2013. v, 38 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104063>>. Acesso em: 28 de Mar de 2018.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011.

SILVA, E.S.; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SCARAMUZZA, J.F.; MARCO, K.; FENNER, W. Adubação complementar com torta de filtro em alface americana. **Acta Iguazu**. v. 2, n. suplemento, p. 11-21, 2013.

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

SILVA, K. C. da et al. **Uso de torta de filtro como adubo para cultivo de alface.** In: VII Mostra de trabalhos Científicos em Agronomia, 2016, Maringá. IV Mostra de Trabalhos Científicos em Agronomia, 2016.

SOUZA JL; RESENDE PL. 2006. *Manual de horticultura orgânica*. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p.

SUINAGA, F. A.; HENZ, G. P. **Tipos de Alface Cultivados no Brasil.** Embrapa Hortaliças. ISSN 1414-9850. Brasília, DF. 7 p., nov. 2009. (Comunicado Técnico 75).

VIDIGAL, S. M.; RIBEIRO, A. C.; CASALI, V. W. D.; FONTES, L. E. F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: I. Ensaio de campo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 42, n. 239, p. 80-88, 1995.

VILLAS BÔAS, R.L.; PASSOS, J.C.; FERNANDES, M.; BÜLL, L.T.; CEZAR, V.R.S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.28-34, jan-mar 2004.

WHITAKER, T. W. **Lettuce:** Evolution of Weedy Cinderella. *HortScience*, St. Joseph, v. 9, p. 512-514, 1974.

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M. de; SOUZA, R. J de Nutrição e adubação da cultura da alface. In: PRADO, R. de M.; CECÍLIO FILHO, A. B. (Ed.). Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal: **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, UNESP, 2016. cap. 21, p. 559-577.

ZUFFO, ALAN MARIO et al. Análise de crescimento em cultivares de alface nas condições do sul do Piauí. **Revista Ceres**. 2016, vol.63, n.2, pp.145-153.