



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA



**BRUNO FERNANDO DE OLIVEIRA ARAUJO**

**FITOMASSA DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.)  
SOB A APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E  
SUBSTÂNCIA HÚMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na  
Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias,  
como parte dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

**Rio Largo  
Estado de Alagoas  
2010**



## ATA DE REUNIÃO DE BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 16 (dezesesseis) dias do mês de Dezembro do ano de 2010, às 10h (dez) horas, sob a Presidência do Professor Dr José Paulo Vieira da Costa, em sessão pública na sala do Laboratório de Solos, Campus Delza Gitaí, km 85 da BR 104 Norte, Rio Largo-AL, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado **“FITOMASSA DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.) SOB A APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E SUBSTÂNCIA HÚMICA”** do aluno Bruno Fernando de Oliveira Araújo, requisito obrigatório para conclusão do Curso de Agronomia, assim constituída: Prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa, CECA/UFAL (orientador); Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lígia Sampaio Reis, CECA/UFAL e Prof. MSc. Jair Tenório Cavalcante, CECA/UFAL. Foi dado a cada examinador um período máximo de 30 (trinta) minutos para a arguição ao candidato. Terminada a defesa do trabalho, procedeu-se o julgamento final, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição: Prof. MSc. Jair Tenório Cavalcante, nota 8,5 (oito, cinco), Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lígia Sampaio Reis, nota 8,5 (oito, cinco) e Prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa, nota 8,5 (oito, cinco). Apuradas as notas, o candidato foi considerado **APROVADO**, com média final 8,5 (oito, cinco). Na oportunidade, o candidato foi notificado do prazo máximo de 30 (trinta) dias, a partir desta data de defesa, para entregar à Coordenação do Trabalho de Conclusão de Curso, a versão final corrigida com as alterações sugeridas pela Banca do trabalho hoje defendido, em 4 (quatro) vias, impressas e encadernadas e uma cópia digitalizada em CD, sem o que esta avaliação se tornará sem efeito, passando o aluno a ser considerado reprovado. Nada mais havendo a tratar, os trabalhos foram suspensos para a lavratura da presente ATA, que depois de lida e achada conforme, vai assinada por todos os membros da Banca Examinadora, pelo coordenador (a) do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e pelo coordenador (a) do Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo/AL, 16 de Dezembro de 2010.

1º Examinador

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr José Paulo Vieira da Costa

2º Examinador

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lígia Sampaio Reis

3º Examinador

\_\_\_\_\_  
Prof. MSc. Jair Tenório Cavalcante

Coordenador do TCC

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roseane Cristina Prêdes Trindade

Coordenador do Curso de Agronomia

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Leila de Paula Rezende

## **Dedico**

*A Deus,  
Felizes são os que ouvem a palavra de Deus e a guardam.*

*Aos meus Pais,  
Altan de Miranda Araujo e Teresinha de Fátima de Oliveira Araujo, que são as pessoas que mais amo, e em quem busco inspiração em toda dedicação, força de vontade e caráter.*

*Aos meus avós,  
Humberto Lopes de Oliveira e Izabel Mendes Freire de Oliveira, exemplos de conduta.*

*Aos meus tios, primos e familiares.*

## **AGRADECIMENTOS**

*A Deus, fonte de fé, esperança e força. Com sua bondade infinita guia e ilumina o caminho de todos os homens.*

*Aos meus pais, por estarem acompanhando todos os passos e sempre ajudando no que for preciso, sem os quais essa conquista não seria possível.*

*Ao meu orientador Prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa, por todos os ensinamentos, incentivos e amizade.*

*A todos os professores do curso de Agronomia, pelas experiências e conhecimentos transmitidos durante o decorrer do curso.*

*À empresa Usifértil, Fertilizantes de Alagoas, e a todos seus colaboradores. Pelas oportunidades, experiências e ensinamentos nela adquiridos.*

*Aos meus amigos e familiares, Antonyo Moreira, Arthur Malta Silva Gomes, Elvys Alves Soares, Leopoldo Olegário de Oliveira Araujo, Moisés Nunes, Moyzes Freire de Oliveira Nunes, Rodrygo Freire de Oliveira Nunes, Thelda Fernanda Freire de Oliveira Nunes.*

*À Universidade Federal de Alagoas e a Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias (CECA), onde pude adquirir o conhecimento necessário crescendo como pessoa e onde pude me preparar para alcançar realização profissional.*

## SUMÁRIO

RESUMO.....	XI
1.INTRODUÇÃO.....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	9
2.1 ORIGEM DA ALFACE.....	9
2.2 BOTÂNICA DA ALFACE.....	9
2.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA .....	9
2.4 CULTIVO DE HORTALIÇAS.....	10
2.5 SUBSTÂNCIA HÚMICA .....	11
2.6 NUTRIÇÃO MINERAL .....	12
2.7 NUTRIÇÃO DA ALFACE.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	14
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO .....	14
3.2 MONTAGEM E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	14
3.3 SOLO UTILIZADO .....	15
3.4 AVALIAÇÃO DOS TRATAMENTOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

## RESUMO

**Araujo, B.F.O. Fitomassa da Cultura da alface (*Lactuca Sativa L.*) sob a aplicação de fertilizantes minerais e substância húmica.** Rio Largo, AL: CECA/UFAL, 2010. (25p.) (Trabalho de Conclusão de Curso).

O cultivo de hortaliças é uma prática muito difundida e de grande importância econômica e social, necessitando assim de atenção para a busca de maior eficiência na utilização das tecnologias empregadas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa L.*) com adubação mineral e substância húmica, cultivada em vasos de 2,5 kg, no município de Rio Largo, Região Norte do Estado de Alagoas, situado a 9°28'02" de latitude e 35°49'65" de longitude, com uma altitude de 135 m. O trabalho foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com 5 repetições. Os tratamentos corresponderam a: testemunha (T<sub>0</sub>) que não recebeu adubação, fertilizante mineral (T<sub>1</sub>), fertilizante mineral mais 1 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica (T<sub>2</sub>) e fertilizante mineral mais 2 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica (T<sub>3</sub>). O material fertilizante foi formado por: Uréia (45% de N), MAP (52% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 11% de N), Super fosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e Cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O), obedecendo à recomendação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. As mudas foram produzidas em sementeira, utilizando-se bandeja de poliestireno expandido de 128 células, no dia 29 de abril de 2010 e o transplântio foi realizado no dia 19 de maio de 2010 onde foram selecionadas as mudas mais sadias de porte uniforme. Com o término do experimento, foi determinada a fitomassa verde da parte aérea, a fitomassa seca da parte aérea e o número de folhas. O material foi colhido e pesado no dia 29 de junho de 2010 e posteriormente foi acondicionado em sacos de papel e levado a uma estufa com ventilação forçada à temperatura de aproximadamente 70 °C, até atingir peso constante. Estatisticamente, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Agronomicamente, o tratamento testemunha apresentou as melhores médias para fitomassa verde da parte aérea, fitomassa seca da parte aérea e número de folhas.

Palavras-chave: Fertilizante, *Lactuca sativa L.*, fitomassa.

## 1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais difundidas e consumidas no Brasil, tendo grande importância na economia do país e na alimentação da população (Kiehl, 1985; Smith e Hadley, 1989; Souza, 2005). Em Alagoas, a cultura é cultivada em sua grande maioria por pequenos agricultores familiares; estes, com recursos financeiros muito limitados e sem acesso à informação, não fazem os investimentos necessários em preparo de solo, adubações, irrigação, entre outros tratamentos culturais.

O município de Arapiraca, na região agreste do Estado, vem se destacando na produção de hortaliças em geral. Inicialmente, a Prefeitura e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) criaram o projeto Cinturão Verde com o intuito de propor a substituição do cultivo da cultura do fumo pelo de hortaliças no segmento da agricultura familiar. O apoio inicial veio na implantação de sistemas de irrigação nas pequenas propriedades, onde foram oferecendo kits de irrigação e recursos para construir poços artesianos entre os pequenos agricultores. Este projeto já é conduzido há 5 anos e um dos resultados obtidos é a auto-suficiência do Estado de Alagoas no consumo de três produtos: alface, coentro e cebolinha (Oliveira, 2008).

São muitos os tratamentos culturais (irrigação, desbaste, poda, capina etc.). Também é intensiva a utilização de insumos agrícolas, como sementes, fertilizantes, defensivos, agrofílmicos etc. (Filgueira, 2005). E há intensa utilização de mão-de-obra na olericultura, o que acarreta benefícios do ponto de vista social, diminuindo o desemprego e o êxodo rural.

A olericultura é a área da horticultura que abrange a exploração de hortaliças e que engloba culturas folhosas, raízes, bulbos, tubérculos e diversos frutos. São culturas normalmente de ciclos curtos, onde a retirada de nutrientes do solo pelas plantas ocorre intensivamente, havendo assim a necessidade da reposição ou adição dos nutrientes indispensáveis para o perfeito desenvolvimento das culturas. Os teores de nutrientes nos diversos órgãos da planta apresentam grande variação, em função das atividades metabólicas e fisiológicas (Minami e Haag, 2003).

É uma planta muito exigente em solo, adaptando-se melhor a solos areno-argilosos, bem soltos e ricos em matéria orgânica, propícios ao desenvolvimento de seu sistema radicular, muito delicado e superficial (Filgueira, 1987). O crescimento e a produção economicamente viável são dependentes diretamente da aplicação de fertilizantes para o aumento da produtividade, para maior qualidade dos produtos e também para a maior sanidade das plantas cultivadas. Devendo-se buscar alternativas para um consumo racional

dos fertilizantes. Evitar super dosagens e aumentar a eficiência tanto na aplicação do fertilizante quanto na sua absorção pelas plantas são opções de um manejo mais racional dos fertilizantes (Malavolta et al., 1989).

O planejamento de uma adubação deve ser realizado visando não só ao aumento da produtividade, mas também à recuperação e manutenção da fertilidade do solo em que se está trabalhando (Malavolta, 1987). A improbabilidade do solo fornecer às plantas todos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento faz da adubação mineral uma atividade essencial para a agricultura (Santiago e Rossetto, 2010). Buscando-se minimizar possíveis danos ecológicos causados pelo uso de fertilizantes, como a contaminação da água subterrânea por nitratos ou de lagoas por fosfatos.

O arrastamento do solo pela erosão e a lixiviação são maneiras comuns pelas quais os solos perdem os seus nutrientes. A restauração ou manutenção da fertilidade do solo ocorre através da reposição dos mesmos e é feita pela adubação (Branco, 2004).

O manejo da matéria orgânica num sistema de produção é essencial (Warner et al., 2004). A substância húmica é um produto proveniente de solos orgânicos, depósitos de minerais (de leonardita, lignita, entre outros) ou obtido por humificação de resíduos vegetais. Entre as substâncias húmicas, os ácidos húmicos e fúlvicos são os mais estudados. Os ácidos aumentam a absorção de nutrientes, melhoram a estrutura do solo, afetando diretamente a produção, produtividade e qualidade de diversos cultivos (Silva Filho e Silva, 2009).

O objetivo do presente trabalho foi a avaliação das fitomassas verde e seca e o número de folhas da cultura da alface (*Lactuca sativa L.*) cultivada com a utilização de fertilizantes minerais e substância húmica.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 ORIGEM DA ALFACE**

A alface cultivada (*Lactuca sativa L.*) pertence à família Asteraceae (Compisitae), originária da bacia do Oriente Médio; é uma planta dicotiledônia, consumida *in natura* durante sua fase vegetativa (Abaurre, 2004).

Hoje é uma das oleráceas mais consumidas e difundidas no mundo, cultivada em praticamente todas as regiões geográficas. Sendo das mais apreciadas e, junto do tomate, a hortaliça preferida pelos brasileiros para compor saladas devido ao sabor agradável e refrescante e facilidade de preparo (Marchi, 2006).

### **2.2 BOTÂNICA DA ALFACE**

Trata-se de uma planta herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma cabeça. A sua coloração pode variar, de vários tons de verde, ou roxa, conforme a cultivar (Filgueira, 2005). O período vegetativo da alface vai desde a emergência das plântulas até o início da floração. A produção comercialmente viável está representada pela fase vegetativa, a qual se encerra quando as folhas atingem seu maior tamanho (Abaurre, 2004).

É uma cultura anual, florescendo sob dias longos e temperaturas cálidas na etapa reprodutiva do ciclo da cultura, que se inicia com o pendoamento. Se houver dias curtos e temperaturas amenas haverá favorecimento da etapa vegetativa (Filgueira, 2005).

### **2.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

Segundo Caetano et al. (2003), o mercado consumidor tem a preferência por alfaces folhosas crespas e lisas. Antes da produção de hortaliças no Agreste de Alagoas (Cinturão Verde), 80% das demandas de alface, coentro e cebolinha de Alagoas eram supridas pelos produtores de Vitória de Santo Antão, em Pernambuco. Após a implantação das culturas no município de Arapiraca, cerca de 98% das alfaces, coentros e cebolinhas que chegam à Ceasa, em Maceió, são oriundas daquele município. Além disso, começou-se a abastecer

parte dos mercados de Pernambuco, Sergipe e de Salvador. De mero importador, Alagoas passou a ser exportador desses produtos (Oliveira, 2008).

Conforme uma pesquisa realizada entre os agricultores contemplados pelo projeto Cinturão Verde, realizada por Oliveira (2008), o cultivo das hortaliças promoveu a melhoria na qualidade de vida dos pequenos agricultores de Arapiraca. Durante a pesquisa, ficou constatado que a renda familiar média bruta entre os pequenos agricultores, antes do projeto Cinturão Verde, situava-se em torno de um a dois salários mínimos. Atualmente, com a policultura, esta média é de aproximadamente quatro salários mínimos.

## **2.4 CULTIVO DE HORTALIÇAS**

A tradição da horticultura no Brasil vem dos anos 50, iniciada pelos imigrantes italianos e japoneses. A produção de hortaliças pode ocorrer durante todo o ano, mesmo que as áreas de plantio estejam localizadas em regiões secas (Branco, 2004).

A maioria das culturas é de ciclo curto, possibilitando mais de uma safra durante um mesmo ano. É exigido alto investimento por hectare explorado na olericultura, mas em contrapartida é elevada a renda obtida por hectare cultivado. Com a olericultura há utilização de mão-de-obra intensiva, o que acarreta benefícios do ponto de vista social, diminuindo o desemprego e o êxodo rural.

A exploração diversificada é mais comum em “cinturões verdes”, que são localizados nas periferias das cidades e próximos aos centros consumidores. São normalmente pequenas propriedades com uso de mão-de-obra familiar não qualificada. Esses olericultores comercializam seus produtos com donos de bancas de feiras, atravessadores, mercadinhos e mercearias, ou ele próprio se transforma em varejista (Branco, 2004).

Nas regiões mais desenvolvidas, vem-se tomando o rumo para exploração especializada, onde há menor número de espécies oleráceas, e vem sendo cada vez mais comum encontrar-se apenas uma ou duas culturas exploradas por vez. Filgueira (2005) relata que assim a produção torna-se mais sofisticada, fazendo-se maior a utilização de máquinas e implementos e também mais intensiva a aplicação de insumos agrícolas modernos.

Filgueira (2005) considera a olericultura versátil em se tratando do solo a ser utilizado, pois ela pode ser implantada em locais onde outras culturas não teriam sucesso do ponto de vista agrônomo e econômico. Por exemplo, no caso de se utilizar áreas que se localizam próximas a cidades ou a margens de rodovias. Também no caso de áreas cujo solo

apresenta baixa fertilidade natural, desde que o problema seja prontamente resolvido com a prática da adubação.

## **2.5 SUBSTÂNCIA HÚMICA**

As substâncias húmicas são compostos bi ou tridimensionais, formados por estruturas aromáticas, com porções de cadeias alifáticas estáveis, unidas por pontes de hidrogênio, contendo grupos carboxílicos, carbonilas, fenílicos, alcoólicos, hidroquinonas, entre outras. Esta característica faz com que a fração orgânica do solo, mesmo em baixos conteúdos, seja responsável por elevada porcentagem da CTC e CTA do mesmo. A produção é possível com a prática alternativa de fertilização do solo com matéria orgânica (Silva Filho e Silva, 2009).

Há melhoria da estrutura, pois as substâncias húmicas e os minerais de argila são dois agentes cimentantes que mais contribuem para a agregação do solo. Há uma interação entre os colóides orgânicos e inorgânicos do solo, formando complexos estáveis que favorecem sua estruturação (Kiehl, 1999). A cor escura da maioria dos solos agrícolas é devido à estrutura das substâncias húmicas tridimensionais, ricas em grupos funcionais aromáticos e alifáticos conjugados que absorvem melhor os raios infravermelhos, favorecendo a elevação da temperatura do solo, com influência na germinação, crescimento e atividade microbiana. A matéria orgânica melhora a estrutura orgânica do solo, aumenta a capacidade de retenção de água e aeração (Ricci, 2006). A matéria orgânica atua diretamente na biologia do solo, constituindo uma fonte de energia e de nutrientes para os organismos que participam de seu ciclo biológico. Indiretamente, a Matéria Orgânica atua na biologia do solo pelos seus efeitos nas propriedades físicas e químicas, favorecendo a vida vegetal, justificando-se como “melhorador” ou condicionador de solo (Silva Filho e Silva, 2009).

## **2.6 NUTRIÇÃO MINERAL**

Segundo Malavolta (1980), os elementos minerais absorvidos pelas plantas podem ser classificados em três grupos: essenciais - são os elementos minerais sem os quais a planta não vive (nitrogênio, fósforo e potássio são alguns exemplos); úteis - a planta pode viver sem eles, porém, a sua presença é capaz de contribuir para o crescimento, produção ou para resistência a condições desfavoráveis do meio (como, por exemplo, o clima e as pragas); tóxicos - são os prejudiciais à planta e não se enquadram nas classes anteriores.

A divisão em macro e micronutrientes não tem relação com a essencialidade dos elementos. Eles são igualmente essenciais, apenas requeridos em quantidades diferentes. As culturas necessitam encontrar no solo esses nutrientes, sob forma e quantidade adequadas (Peres, 2010).

Segundo Santos (2008), a prática da adubação visa corrigir deficiências dos solos e, portanto, é necessário se conhecer o estado inicial dos mesmos, ou seja, suas características físicas e propriedades químicas. A adubação deve ser realizada visando além do aumento da produtividade, a recuperação e manutenção da fertilidade do solo no qual se está trabalhando.

As culturas oleráceas são altamente exigentes em nutrientes, por esse motivo os produtores, às vezes, erram ao adubarem em excesso; outras vezes, a adubação é desequilibrada e, frequentemente, sem orientação agrônômica. Elas extraem do solo e exportam, em suas partes comercializáveis, maiores quantidades de nutrientes em relação a outras culturas. Sendo esse um dos motivos para o grande requerimento para a boa fertilidade do solo onde se implantam as hortas. A adubação é uma prática de alto custo para o produtor, porém ela possibilita uma maior produtividade e aumento na qualidade do produto. O que torna compensatório o seu investimento (Filgueira, 2005).

## **2.7 NUTRIÇÃO DA ALFACE**

Sabe-se que as exigências nutricionais das culturas oleráceas são muito grandes. O solo agrícola é uma importante fonte de nutrientes minerais para as raízes, no entanto, no caso da alface, o solo normalmente se comporta como fonte insuficiente de nutrientes, devido à elevada exigência, pois é extraído e exportado, em suas partes comerciáveis, maiores quantidades de nutrientes, por hectare, em relação às culturas perenes e anuais (Filgueira, 2005). Tem-se empregado adubos orgânicos de várias origens no cultivo da alface que além de proporcionar melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, pode reduzir a necessidade de uso de adubos minerais (Souza et al., 2005).

A cultura se adapta melhor a solos de textura média, com boa capacidade de retenção de água. A faixa de pH de 6,0 a 6,8 é a mais propícia ao melhor desenvolvimento. Quando necessário deve-se elevar a saturação por bases para 70%. Tem sido obtidos maiores respostas em produtividades com as aplicações de N e de P. O N favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossintética ativa e eleva o potencial produtivo da cultura. O P favorece o seu desenvolvimento radicular, aumentando assim a absorção de água e nutrientes. Já as aplicações de K não têm elevado a produção, mas doses adequadas favorecem a formação e

translocação de carboidratos e o uso eficiente da água. O seu excesso desequilibra a nutrição da planta, prejudicando a absorção e utilização de outros nutrientes como o Ca. O fornecimento de Ca é importante, razão pela qual a utilização de super fosfato simples, além do fornecimento de P e ótima fonte de Ca, é uma boa opção.

A utilização de uréia é aconselhável, pois tem efeito de rápido fornecimento de N. No caso de adubações pós plantio, estas devem anteceder a fase de máximo desenvolvimento da planta. Em solos pobres, é aconselhável acrescentar à adubação de plantio 1kg/ha de B, na forma de bórax. Podem ocorrer sintomas de carências de Cu, Zn e Mo, especialmente em baixadas esgotadas pelo cultivo intensivo, onde podem ser corrigidas por adubação foliar (Filgueira, 2005).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O trabalho foi desenvolvido no campus Delza Gitaí da Unidade Centro de Ciências Agrárias (CECA/UFAL), Município de Rio Largo, região norte do Estado de Alagoas, situado a 9°28'02" de latitude e 35°49'65" de longitude com uma altitude de 135 m. A área encontra-se inserida em região com temperatura média anual entre 20 °C (mínima) e 29 °C (máxima), precipitação média anual entre 1.200 e 1.800 mm e umidade relativa do ar variando entre 76 e 90%.

#### 3.2 MONTAGEM E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em viveiro com alface (*Lactuca sativa*), cv Saia Veia, muito utilizada na região de Arapiraca. As mudas foram produzidas em sementeira, em bandeja de poliestireno expandido de 128 células, no dia 29 de abril de 2010 e o transplântio foi realizado no dia 19 de maio de 2010 onde foram selecionadas as mudas mais sadias de porte uniforme.

O solo foi homogeneizado e passado em peneira de malha de 4 mm e acondicionado em vasos plásticos de 2,5 kg. Utilizou-se delineamento de blocos casualizados com 5 repetições. Os tratamentos corresponderam a: testemunha ( $T_0$ ) que não recebeu adubação, fertilizante mineral ( $T_1$ ), fertilizante mineral mais 1 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica ( $T_2$ ) e fertilizante mineral mais 2 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica ( $T_3$ ). O material fertilizante foi formado por: Uréia (45% de N), MAP (11% de N e 52% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Super fosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e Cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O), obedecendo à recomendação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, conforme sugestão para a cultura (Cavalcanti et al., 2008). A substância húmica utilizada apresenta as seguintes garantias: Extrato húmico total: 68%; Ácidos húmicos: 52% e Ácidos fúlvicos: 16%. Os materiais fertilizantes foram aplicados na época do transplântio nas doses de 0,5 g por vaso de N-P-K, e 0,0075 g por vaso de substância húmica no  $T_2$  e 0,015 g por vaso de substância húmica no  $T_3$ . Foram realizados todos os tratos culturais e a irrigação quando necessária.

### 3.3 SOLO UTILIZADO

O solo utilizado no experimento é proveniente da camada arável, amostrado em uma área de mata localizada no município de Rio Largo do Estado de Alagoas cuja análise apresentou os atributos constantes na Tabela 1 e foi classificado segundo a EMBRAPA (2006), como Latossolo Amarelo Distrocoeso argissólico, textura argilosa.

Tabela 1. Atributos químicos do material de solo utilizado, coletado em Rio Largo-AL.

Atributos	Solo
pH (água, 1:2,5)	6,0
Ca + Mg trocáveis (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	9,4
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,0
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,4
Al trocável (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,03
H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,1
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,03
P (mg dm <sup>-3</sup> )	1
K (mg dm <sup>-3</sup> )	209
Na (mg dm <sup>-3</sup> )	29
Fe (mg dm <sup>-3</sup> )	166,8
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	1,06
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	11,56
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	23,07
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	10,06
CTC efetiva (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	10,09
CTC pH 7,0 (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	13,16
V (%)	76,4
m (%)	0,3
MO (dag kg <sup>-1</sup> )	2,91

EMBRAPA, 1997.

### **3.4 AVALIAÇÃO DOS TRATAMENTOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Com o término do experimento, foi determinada a fitomassa verde da parte aérea, a fitomassa seca da parte aérea e o número de folhas. O material foi colhido e pesado no dia 29 de junho de 2010 e posteriormente foi acondicionado em sacos de papel e levado a uma estufa com ventilação forçada à temperatura de aproximadamente 70 °C, até atingir peso constante. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de média (Ferreira, 2000).



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das fitomassas verde e seca da parte aérea e o número de folhas da cultura da alface encontram-se na Tabela 2. Verifica-se que não houve influência dos fertilizantes minerais e da substância húmica sobre as variáveis analisadas. Estatisticamente, não houve efeito significativo. A produtividade foi considerada insatisfatória e a testemunha apresentou melhores resultados. Souza et al. (2005) observaram que a aplicação de doses crescentes de composto orgânico e/ou presença de adubo mineral não afetou os teores de matéria seca da parte aérea de alface da cultivar Babá de Verão. O número de folhas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Silva et al. (2005) também não obtiveram diferença significativa quanto ao número de folhas de alface com a utilização de materiais fertilizantes. Cintra et al. (2010) para biomassa fresca da parte aérea da alface americana (*Lactuca sativa* L.) comparando testemunha, adubação convencional e compostos, encontraram resultados estatisticamente similares.

Tabela 2. Análise de variância da fitomassa verde (FTMV) da parte aérea, fitomassa seca (FTMS) da parte aérea e número de folhas (NF) da alface submetida a fertilizante mineral e substância húmica, no período de 29 de abril a 29 de junho de 2010, em Rio Largo-AL.

FV	Quadrado médio			NF
	GL	FTMV	FTMS	
Fertilizante (F)	3	2011,9 <sup>ns</sup>	3,8 <sup>ns</sup>	53,4 <sup>ns</sup>
Resíduo	16	479,1	1,3	14,8
CV(%)	-----	35,15	32,59	16,12

ns = não significativo.

Na figura 1, pode-se observar que o tratamento testemunha apresentou a melhor média (90,2 g) referente aos resultados obtidos para a fitomassa verde da parte aérea dentro dos diferentes tratamentos avaliados.

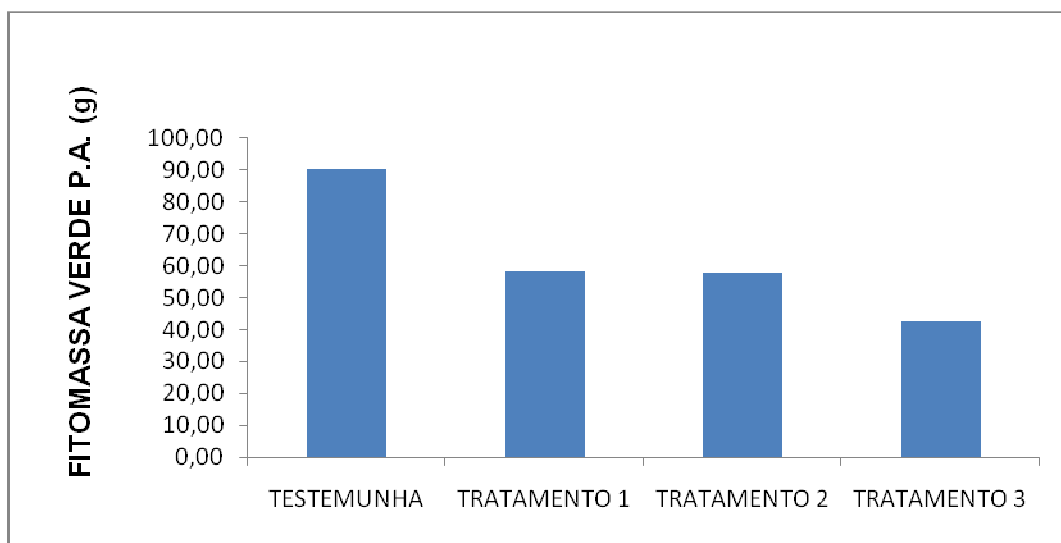


Figura 1. Fitomassa verde da parte aérea em função da aplicação de fertilizantes minerais e substância húmica. T<sub>0</sub> - sem adubação; T<sub>1</sub> - fertilizante mineral; T<sub>2</sub> - fertilizante mineral mais 1 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica; T<sub>3</sub> - fertilizante mineral mais 2 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica.

Para os dados obtidos sobre a fitomassa seca da parte aérea, também foi conferida a melhor média (4,9 g) para o tratamento testemunha ao se comparar com os outros tratamentos (Figura 2).

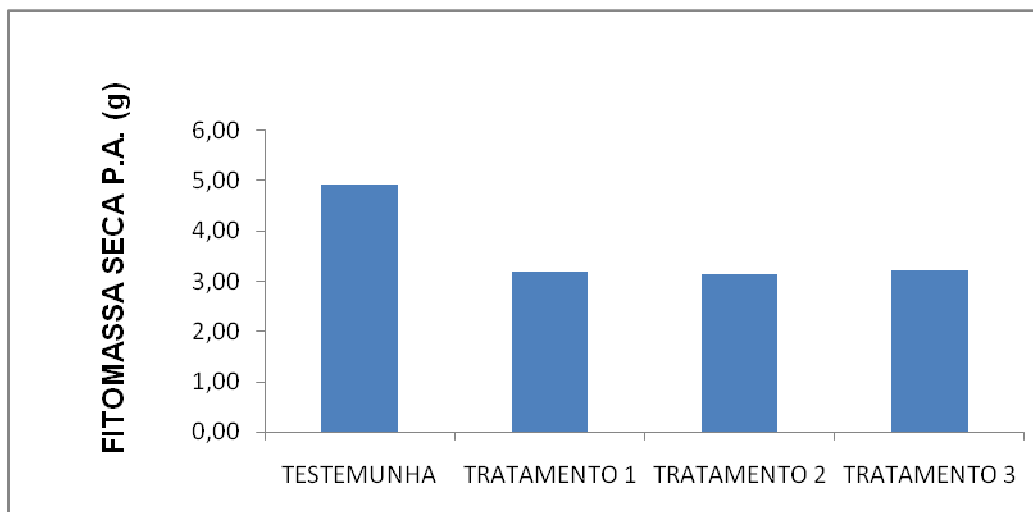


Figura 2. Fitomassa seca da parte aérea em função da aplicação de fertilizantes minerais e substância húmica. T<sub>0</sub> - sem adubação; T<sub>1</sub> - fertilizante mineral; T<sub>2</sub> - fertilizante mineral mais 1 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica; T<sub>3</sub> - fertilizante mineral mais 2 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica.

Na figura 3, encontram-se os dados do número de folhas, observando-se também que o tratamento testemunha promoveu a melhor média (27,4). Melo e Gusmão (2006)

também não observaram diferença significativa para o número de folhas utilizando compostos orgânicos aeróbios e anaeróbios.

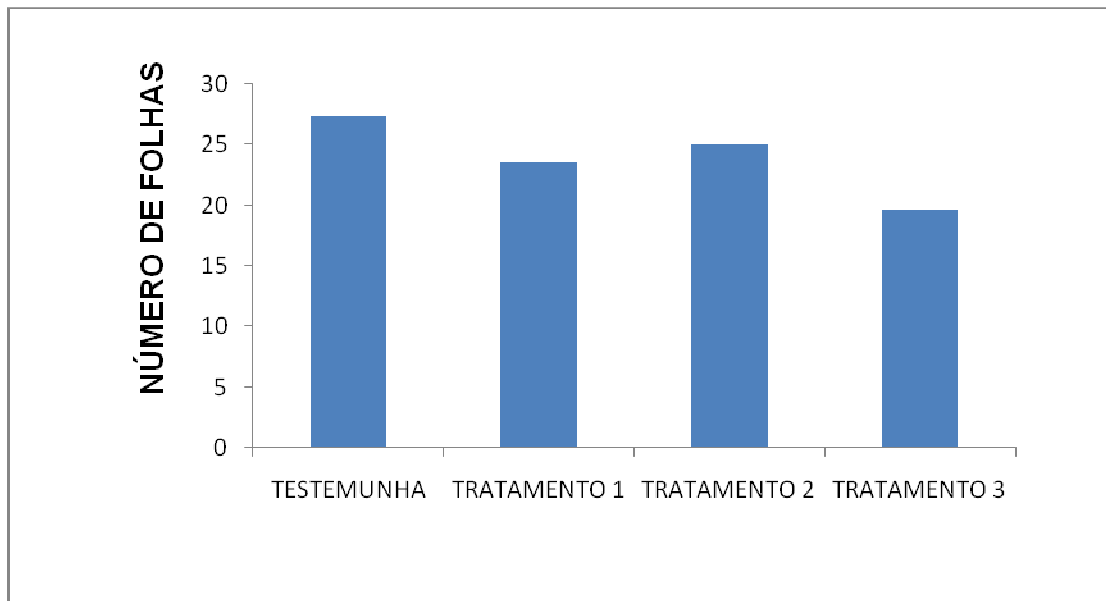


Figura 3. Número de folhas em função da aplicação de fertilizantes minerais e substância húmica. T<sub>0</sub> - sem adubação; T<sub>1</sub> - fertilizante mineral; T<sub>2</sub> - fertilizante mineral mais 1 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica; T<sub>3</sub> - fertilizante mineral mais 2 kg ha<sup>-1</sup> de substância húmica.

Segundo Fontanétti et al. (2006), são esperados maiores desenvolvimento e produção para a cultura da alface em resposta à utilização da adubação orgânica, porém, os resultados variam de acordo com a fonte de adubo utilizada, podendo não haver resposta significativa. Recentemente, a substância húmica vem recebendo mais ênfase como fonte de pesquisa, havendo ainda muitas lacunas quanto às informações sobre o assunto. Como verificado na análise do solo (Tabela 1.), os teores de potássio presentes no solo já eram elevados, assim, com a aplicação do fertilizante mineral pode ter havido excesso do mesmo podendo ter acarretado uma relação de antagonismo com o cálcio. O excesso do nutriente pode provocar um desequilíbrio nutricional, dificultando a absorção de cálcio e magnésio (Yuri, 2003). Também pode ter ocorrido menor desenvolvimento radicular e conseqüentemente menor área explorada, ocasionando assim menor absorção e retenção de água. Conforme McCulley et al. (2004) os nutrientes possuem eficiências diferentes, dependendo da forma de aplicação.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As fitomassas verde e seca da parte aérea e o número de folhas não foram influenciados pela adição dos materiais fertilizantes minerais e da substância húmica.

Mesmo não havendo diferença estatística nas variáveis analisadas, agronomicamente, o tratamento sem adição de fertilizantes apresentou os melhores resultados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAURRE, M. E. Crescimento e produção de duas cultivares da alface sob malhas termorreforestadas no cultivo de verão. Viçosa, MG: UFV, impr. Univ., 2004. 79f. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BRANCO, F. F. C. (Org.). **Produtor de hortaliças**. Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC. Edições Demócrito Rocha. Ministério da Ciência e Tecnologia. Fortaleza, 2004. 88 p.

CAETANO, L. C. S. et al. Conservação de cenouras ‘Brasília’ tratadas com cera. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 2003. V. 21, n. 4, p. 597-600.

CAVALCANTI, F.J.A., coord. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 3a. aproximação. Recife, Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 2008. 125p.

CINTRA, A. C. M.; FERREIRA, I.; ARIMURA, C.T. Produtividade de alface sob adubação convencional e orgânica utilizando diferentes doses de nutrientes. 2010. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46\\_0451.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0451.pdf)>. Acesso em: 02 de Julho de 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Embrapa/CNPS, Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2<sup>a</sup>.ed. Embrapa/CNPS, Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 419p.

FILGUEIRA, F.A.R. **ABC DA OLERICULTURA, Guia da pequena horta**. Editora agrônômica Ceres: São Paulo, 1987. p. 48-80.

FILGUEIRA, F.A.R.. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª edição - revista e ampliada. Viçosa: UFV, 2005. 412 p.

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**, Brasília, v.24, n.2, p.146-150, abr./jun. 2006.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. 3ª Edição. Editado pelo autor: Piracicaba, 1999. p. 21-25.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba, Potafos, 1989. 201p

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Editora agrônômica Ceres Ltda. São Paulo, Brasil, 1980. 253 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de calagem e adubação das principais culturas**. Editora agrônômica Ceres. São Paulo, 1987.

MARCHI, P.R. Compostagem: aplicação, benefício e restrições de uso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 2006, v. 19.

McCULLEY, R. L.; JOBBAGY, E. G.; POCKMAN, W. T.; JACKSON, R. B. Nutrient uptake as a contributing explanation for deep rooting in arid and semi-arid ecosystems. **Oecologia** 141: 620-628, 2004.

MELO, D. M.; GUSMÃO, S. A. L. Efeitos da adubação com composto orgânico aeróbio e anaeróbio, provenientes de resíduos de feira, na produção de alface cv. verônica. Belém, Pará, 2006. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46\\_0783.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0783.pdf)>. Acessado em: 16 de Dezembro de 2010.

MINAMI, K; HAAG, H. P. O tomateiro. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1989 n. 219, p.27-34, 2003.

OLIVEIRA, J. L. Cultivo de hortaliças em Arapiraca. SECRETARIA DE ESTADO DA COMUNICAÇÃO. Arapiraca, 2008. Disponível em: <[www.agenciaalagoas.al.gov.br/noticia\\_pdf.kmf?cod=7460932](http://www.agenciaalagoas.al.gov.br/noticia_pdf.kmf?cod=7460932)>. Acesso em: 03 de Julho de 2010.

PERES, L. E. P. NUTRIÇÃO MINERAL. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2010. Disponível em: <<http://www.biologia.ufc.br/backup/docentes/JoaoLuiz/Nutricao.Mineral.de.Plantas.pdf>>. Acesso em: 10 de Julho de 2010.

RICCI, M. S. F. A importância da Matéria Orgânica para o Cafeeiro. EMBRAPA, Agrobiologia, 2006. Disponível em: <[http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/mat\\_org\\_cafeeiro.html](http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/mat_org_cafeeiro.html)>. Acessado em: 12 de Julho de 2010.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO R. Adubação mineral. EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_38\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_38_711200516717.html)>. Acesso em: 07 de Julho de 2010.

SANTOS, G. A. Fundamentos de Matéria Orgânica do Solo; ecossistemas tropicais e subtropicais, 2 ed. rev. e atual – Porto Alegre – RS; Metrópole, 2008. 654p.

SILVA, E. C.; PEDROSO, C. D. A.; MARQUES, D. J.; BAVUSO, P. N.; MACIEL, G. M. Produção de alface em função de diferentes formas de adubação orgânica. Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS. 2005. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=6890>>. Acesso: 23 de novembro de 2010.

SILVA FILHO, A. V.; SILVA, M. I. V. **Importância das substâncias húmicas para a Agricultura**. EMEPA, 2009. Disponível em: <<http://www.emepa.org.br/anais/volume2/av209.pdf>>. Acesso em: 05 de Julho de 2010.

SOUZA, P.A.; NEGREIROS, M.Z.; MENEZES, J.B.; BEZERRA NETO, F.; SOUZA, G.L.F.M.; CARNEIRO, C.R; QUEIROGA, R.C.F. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v. 23, n.3, p. 754-757. 2005.

SMITH, S.R.; HADLEY, P. Effects of organic and inorganic fertilizers on the seedling emergence of vegetable crops. **The Journal of Horticultural Science**, Alexandria, 1989. V. 64, n.5, p. 581-589.

WARNER, J; ZHANG, T. Q.; HAO X. Effects of nitrogen fertilization on fruit yield and quality of processing tomatoes. *Canadian Journal of Plant Science*.. 84: 865-871, 2004.

YURI, J. E.; SOUZA, R. j. RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; CARVALHO, J. H.; RODAS, C. L.; PETRAZZINI, L. L. Produção de alface-americana em função da adubação nitrogenada e potássica em cobertura, nas condições de verão. **Associação Brasileira de Horticultura**. Três Corações, MG. 2003. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46\\_0513.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0513.pdf)>. Acesso em: 26 de Junho de 2010.