



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**FRANCISCO NERES DE LIMA**

**CULTIVO DE ALFACE EM CANTEIROS DE PNEUS AUTOIRRIGÁVEIS EM  
DIFERENTES SUBSTRATOS COM E SEM COBERTURA MORTA**

**FORTALEZA**

**2017**

**FRANCISCO NERES DE LIMA**

**CULTIVO DE ALFACE EM CANTEIROS DE PNEUS AUTOIRRIGÁVEIS EM  
DIFERENTES SUBSTRATOS COM E SEM COBERTURA MORTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Agronomia do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial para obtenção do Título  
de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Antonio Marcos Esmeraldo  
Bezerra

**FORTALEZA**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L698c Lima, Francisco Neres de.  
Cultivo de alface em canteiros de pneus autoirrigáveis em diferentes substratos com e sem cobertura morta / Francisco Neres de Lima. – 2017.  
35 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra.
1. Lactuca sativa L.. 2. cultivo em pequenos espaços. 3. irrigação por capilaridade. I. Título.  
CDD 630
-

**FRANCISCO NERES DE LIMA**

**CULTIVO DE ALFACE EM CANTEIROS DE PNEUS AUTOIRRIGÁVEIS EM  
DIFERENTES SUBSTRATOS COM E SEM COBERTURA MORTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Agronomia do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial para obtenção do Título  
de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Antonio Marcos Esmeraldo  
Bezerra

**Aprovado em: 13 / 12 /2017**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dr. Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra - Orientador**  
**Universidade Federal do Ceará– UFC**

---

**Eng. Agrº Clark Aberto Souza da Costa – Conselheiro**  
**Universidade Federal do Ceará – UFC**

---

**Eng. Agrº José Dionis Matos Araújo, Me. - Conselheiro**  
**Universidade Federal do Ceará – UFC**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por sua presença constante.

Aos meus pais, Irene Araújo Neres e José Manoel de Lima, que mesmo à distância, sempre me motivaram e não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

A minha querida tia Helena Neres, pelo amor a confiança e os conselhos.

Aos meus irmãos Cléber, Williame e Cleone pelo apoio e incentivos constantes.

A minha namorada Natália Magalhães pela paciência, as críticas construtivas e principalmente pelo carinho.

Ao professor Dr. Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra, pelas orientações e ensinamentos, amizade, incentivo e contribuição para meu crescimento profissional.

Ao Doutorando José Dionis Matos Araújo pela amizade e pelos ensinamentos no transcorrer do curso.

Aos integrantes do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Agricultura Urbana (NEPAU), em especial: Clark Souza, Carlos Liduino, Matheus e Jamille Rabelo pelo empenho durante a realização deste estudo.

Aos professores do Curso de Agronomia da UFC pelos ensinamentos que contribuíram para minha formação e engrandecimento profissional.

Aos funcionários do NEPAU: Eliosmar Pacheco e Márcio pela parceria e aprendizado.

Aos amigos de curso do semestre 2011.2 em especial: Raí Rebouças; Janaina Medeiros, Ícaro Vasconcelos, Victor Vasconcelos, Arthur Rodrigues, Glauber Pontes, Juliana Costa, Beatriz Goes, Gabriel Campelo, Isaac Farias, Suziane Soares enfim todos que compartilharam esses bons momentos durante o período de graduação.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho. Muito obrigado.

“Aquilo que o homem semear, isso também  
colherá”

*Gálatas 6:7*

## RESUMO

Estudos sobre a produção de hortaliças utilizando substratos alternativos, em pequenos espaços, ainda são incipientes. O cultivo de hortaliças em pequenos espaços pode ser uma alternativa para quem pretende iniciar essa atividade e não dispõe de grande oferta de água e de canteiros ou terrenos. Objetivou-se neste trabalho avaliar o cultivo de *Lactuca sativa* cv Lucy Brown em canteiros de pneus autoirrigáveis com e sem cobertura morta em diferentes substratos. Os tratamentos consistiram num arranjo fatorial 3x2 representado por três substratos (S<sub>1</sub>- terra de formigueiro-TF + composto orgânico-CO , S<sub>2</sub>- arisco-AR + CO e S<sub>3</sub>- Pó de coco seco -PC + CO todos na proporção volumétrica de 1:1), com e sem cobertura morta (feita com casca de arroz), dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. A unidade experimental constou de um canteiro de pneu (aro 14) autoirrigável com quatro plantas sendo uma central e três distribuídas radialmente num raio de 20 cm entre plantas, procedendo-se a mensuração das variáveis respostas na planta localizada no centro. As 36 parcelas foram distribuídas em três fileiras de 12 pneus dispostas em forma de canteiros separados por uma faixa de 0,50m e sobre o abrigo de uma cobertura com filme agrícola na parte superior. As avaliações foram realizadas com 35 dias após a repicagem. A interação entre substrato e cobertura morta foi significativa para número de folhas, diâmetro do coleto e massa fresca da parte aérea enquanto para diâmetro da cabeça e massa seca da parte aérea apenas os efeitos principais foram significativos na análise de variância. A presença de cobertura morta com casca de arroz proporcionou um aumento no número de folhas, diâmetro do coleto e massa fresca da planta em cada um dos substratos testados no experimento. O substrato a base de pó de coco seco conferiu maior acúmulo de biomassa fresca tanto na presença quanto na ausência da cobertura morta. Também neste substrato verificou-se o melhor desempenho para o diâmetro da cabeça quando comparado aos outros dois substratos. Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa conclui-se que o substrato a base de pó de coco seco e composto orgânico na proporção volumétrica de 1:1 é o mais indicado para cultivo de alface ‘Lucy Brown’ em canteiros autoirrigáveis de pneus com cobertura morta de casca de arroz.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., cultivo em pequenos espaços, irrigação por capilaridade.

## RÉSUMÉ

Des études sur la production de légumes utilisant des substrats alternatifs, dans de petits espaces, sont encore naissantes. La culture de légumes dans de petits espaces peut être une alternative pour ceux qui veulent commencer cette activité et qui n'ont pas beaucoup d'eau et de champs ou de terres. L'objectif de cette étude était d'évaluer la culture de *Lactuca sativa* cv Lucy Brown cultivé dans des pneus autoirrigáveis avec et sans paillis sur différents substrats. Les traitements consistent en un arrangement factoriel 3x2 représenté par trois substrats (S1-terre de fourmilière -TF + composé organique -CO, S2 -sable -AR + CO et S3-poudre de noix de coco séchée -PC + CO tout le rapport volumétrique de 1: 1), avec ou sans paillis (fabriqué avec de la balle de riz), disposés dans un design complètement aléatoire avec six répétitions. L'appareil d'essai est composée d'une construction de pneu (bord 14) autoirrigant quatre plantes, une au milieu et trois répartis radialement dans un rayon de 20 cm, en procédant à la mesure de variables de réponse dans la plante située au centre. Les 36 parcelles ont été réparties en trois rangées de 12 pneus disposés en couloirs séparés par une bande de 0,50 m et à l'abri d'un film agricole couvert sur le dessus. Les évaluations ont été effectuées 35 jours après la transplantation. L'interaction entre le substrat et le paillage était significative pour le nombre de feuilles, le diamètre de collecte et la masse de pousses fraîches, tandis que pour le diamètre de la tête et la masse sèche des pousses, seuls les effets principaux étaient significatifs dans l'analyse de variance. La présence de paillis avec de la balle de riz a entraîné une augmentation du nombre de feuilles, du diamètre de collecte et de la masse de la plante fraîche dans chacun des substrats testés dans l'expérience. Le substrat à base de fibre de noix de coco a donné une plus grande accumulation de biomasse fraîche à la fois en présence et en l'absence du paillis. Toujours sur ce substrat, la meilleure performance pour le diamètre de la tête a été vérifiée par rapport aux deux autres substrats. Sur la base des résultats obtenus dans cette étude on peut conclure que le substrat à la base de poudre de noix de coco séchée et le composé organique dans la proportion en volume de 1: 1 est le plus approprié pour la culture de la laitue Lucy Brown cultivé dans des pneus autoirrigant et avec la couverture de paillis de balle de riz.

**Mots-clés:** *Lactuca sativa* L., cultiver dans de petits espaces, irrigation par capillarité.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Variação da luminosidade (lux) no ambiente protegido com filme agrícola (APFA) e sob sol pleno (SP) no dia..... 18
- Figura 2-** Variação da Umidade (%) dentro da cobertura de filme agrícola (APFA) e fora em sol pleno (SP) no dia..... 19
- Figura 3-** Variação da Temperatura (°C) dentro da cobertura de filme agrícola (APFA) e fora em sol pleno (SP) no dia..... 19
- Figura 4-** Etapas para construção de um canteiro de pneus. A- Corte do pneu, B- Vedação da base dos recipientes com plástico leitoso, C- Tubo aerador, D-Cordas utilizadas para transferência da água, E,F- montagem dos canteiros de pneus, mostrando brita, corda, tela furada e aerador, G- Visão geral das 36 parcelas usadas no experimento e H- Vista geral do ambiente protegido. Fortaleza-CE, 2017.....20
- Figura 5-** Valores médios do diâmetro da cabeça de alface americana, cultivada em três substratos. Fortaleza-CE, 2017.....27
- Figura 6-** Valores médios do diâmetro da cabeça de alface americana, na ausência e presença de cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.....28
- Figura 7 –** Valores médios de massa seca da parte aérea de alface americana, cultivada em três substratos. Fortaleza-CE, 2017. ....30
- Figura 8-** Massa seca da parte aérea de alface americana, cultivada com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.....30

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Análise química dos três substratos formulados à base de 1Terra de formigueiro + 1Composto orgânico-(v/v), 1Arisco + Composto Orgânico-(v/v) e 1Pó de coco Seco + Composto Orgânico-(v/v) na proporção volumétrica de 1:1. Fortaleza-CE, 2017. ....23
- Tabela 2-** Resumo da análise de variância do número de folhas (NF), diâmetro do coleto (DC), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e diâmetro da cabeça (DCa) obtido do cultivo de alface americana em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.....24
- Tabela 3-** Medias do número de folhas de alface por planta, cultivada em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.....25
- Tabela 4-** Medias do diâmetro do coleto (mm) de alface americana, cultivada em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.....26
- Tabela 5-** Média dos valores de massa fresca da parte aérea de alface americana, cultivada em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017....29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Aspectos gerais da cultura da alface. ....	14
2.2. Cultivo de hortaliças em pequenos espaços.....	14
2.3. Sistema autoirrigável.....	15
2.4. Substratos .....	16
2.5 Cobertura morta.....	17
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 Local do Experimento .....	18
3.2 Caracterização do Ambiente .....	18
3.3 Preparo da área experimental .....	19
3.4 Produção das mudas.....	21
3.5 Análise química dos substratos.....	22
3.6 Procedimento experimental .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
4.1 Análise química de três substratos .....	23
4.2 Análise de variância.....	24
4.2.1 <i>Número de folhas</i> .....	25
4.2.2 <i>Diâmetro do coleto</i> .....	26
4.2.3 <i>Diâmetro da cabeça</i> .....	27
4.2.4 <i>Massa fresca da parte aérea</i> .....	28
4.2.5 <i>Massa seca da parte aérea</i> .....	29
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa bastante consumida em todo o mundo. No Brasil, o consumo das folhas de alface, destacadas e picadas, é muito frequente em saladas e sanduíches. Devido à baixa resistência ao transporte e alta perecibilidade, seu cultivo se dar próximo aos grandes centros consumidores, conhecidos como “cinturões verdes”. Alternativamente o cultivo de hortaliças em pequenos espaços tem sido utilizado para quem tem interesse em iniciar essa atividade e não dispõe de água em abundância e canteiros ou terreno. Dispondo de materiais adequados para o cultivo (recipiente, substrato e água) e pelos menos cinco horas de sol por dia é possível produzir em espaços como corredores externos, terraços e sacadas, beirais, janelas, garagens e fundo de quintal (CLEMENTE; HABER, 2012).

Em se tratando de recipiente ou local de cultivo, os pneus descartados após seu uso, podem ser empregados como recipiente em sistemas de cultivo pela sua praticidade e seu baixo custo de aquisição. Além do mais, são diversas as vantagens do seu uso tais como: boa durabilidade, fácil manuseio, impede a contaminação entre unidades de cultivo, o substrato pode ser renovado periodicamente, dispensa aração, possibilita um melhor controle da adubação e eficiência no uso da água. Outra vantagem importante é possibilitar o cultivo em local cimentado, asfalto, grama ou até mesmo em terraços. Dessa forma, o uso desse sistema de cultivo em pneus pode ser o diferencial no sucesso de um empreendimento assegurando ótima produtividade e baixo custo de produção (CHENG; CHU, 2005)

Também é de relevante importância o substrato utilizado no cultivo de hortaliças. Nesse ponto, sabe-se que existe uma grande diversidade de materiais que podem ser utilizados como substratos hortícolas, pertencentes a duas grandes categorias: minerais, como por exemplo, a areia, vermiculita e a lã de rocha, e orgânicos, como por exemplo, a turfa, casca de arroz, casca de café, palha, serragens. (ANDRIOLO, 1999). De modo que na escolha do substrato deve-se levar em consideração principalmente características como: elevada capacidade de retenção de água, tornando-a facilmente disponível; distribuição das partículas de tal modo que, ao mesmo tempo que retenham água, mantenham a aeração para que as raízes não sejam submetidas a baixos níveis de oxigênio, o que compromete o desenvolvimento da cultura; decomposição lenta; que seja disponível para a compra; e de baixo custo (MELO; BORTOLOZZO; VARGAS, 2007).

Outro fator importante a abordar é o uso de cobertura morta sobre a área de

cultivo. O cultivo em solo coberto proporciona ganhos expressivos em produtividade e eficiência no uso da água em detrimento do cultivo em solo nu (SILVA, 2016). A cobertura do solo com restos de cultura protege o solo contra os efeitos dos diversos tipos de erosão. Ela atua diminuindo o impacto das gotas das chuvas, o escoamento superficial além de ser eficiente contra a ação direta dos ventos, evitando o transporte de partículas (VIANA et al., 2012).

Nesse sentido, quando se busca alternativas para uma boa produção, de forma eficiente e sustentável, um dos principais aspectos a ser considerado, é a busca do substrato disponível mais produtivo para o cultivo das espécies vegetais.

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o cultivo de *Lactuca sativa* cv Lucy Brown em canteiros de pneus autoirrigáveis com e sem cobertura morta em diferentes substratos.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Aspectos gerais da cultura da alface.**

No Brasil, as principais cultivares de alface americana disponível, apresentam limitações de cultivo em determinadas regiões e épocas de plantio. O pendoamento precoce, devido a temperaturas elevadas, afeta a formação de cabeça e a alta pluviosidade tem limitado seu cultivo no período de verão, devido a perdas ocasionadas por doenças fúngicas e bacterianas (SALA; COSTA, 2012).

Nesse contexto, a alface americana Lucy Brown se diferencia das demais cultivares americanas por apresentar como principais características a precocidade, a boa cobertura foliar que protege a cabeça do excesso de sol e garante seu transporte e manuseio durante sua comercialização (SALA; COSTA, 2012).

De acordo com Abreu (2010), é crescente no mundo inteiro o consumo de produtos oriundos da agricultura orgânica. Isto é devido a necessidade de uma maior preservação ambiental, da sociedade demandando alimentos mais saudáveis e produzidos em sistemas de cultivo cada vez menos prejudiciais ao meio ambiente.

### **2.2. Cultivo de hortaliças em pequenos espaços**

O cultivo de hortaliças em pequenos espaços é uma opção para aqueles que querem produzir seu próprio alimento, e que não possuem um espaço suficiente para produzi-lo pelo método tradicional (CLEMENTE; HABER, 2012).

Apesar disso, devem-se levar em consideração alguns aspectos como a luminosidade, pois é necessário cultivar em lugares que haja sol em pelo menos um período do dia ou com no mínimo de cinco horas de incidência de luz. Isso é necessário para que as plantas realizem a produção de seus fotoassimilados (CLEMENTE; HABER, 2012).

Outro aspecto é o solo (substrato) que deve apresentar boa textura, arejado, boa drenagem, porém com uma razoável capacidade de retenção de água, rico em matéria orgânica (AMARO et al., 2007).

Quanto aos recipientes que podem ser utilizados, são diversos, a depender da espécie que será utilizada e da sua disponibilidade. Podem ser caixas, latas, pneus, vasos, baldes, canteiros de madeira suspenso, jardineiras ou outros recipientes com no mínimo 20 cm de profundidade e perfurados no fundo (AMARO et al., 2007; CLEMENTE; HABER, 2012).

### 2.3. Sistema autoirrigável

Para o cultivo de qualquer espécie vegetal é imprescindível o uso da água, pois esta é necessária para o desenvolvimento das plantas, assim evitando estresse hídrico. A falta de água no solo é um fator mais limitante para a obtenção de uma boa produtividade, porém, o excesso também pode ser prejudicial. Por isso é necessário realizar a reposição de água no solo por meio da irrigação no momento certo e com aplicação da quantidade certa de água, procurando satisfazer as necessidades da planta cultivada, visando o sucesso da produção (TESTEZLAF, 2017).

Um dos desafios do cultivo de hortaliças nos centros urbanos é a disponibilidade de água de boa qualidade para o suprimento adequado para as plantas. Esse fato aliado ao pouco tempo disponível para cuidar das plantas, devido às inúmeras tarefas rotineiras que os responsáveis pelo cultivo estão sujeitos, torna-se grande a probabilidade dela ficar sem água por falta de rega, o que, além de matá-la, desmotiva as pessoas a continuarem no cultivo de plantas em suas casas e apartamentos (BATISTA, 2014).

Uma forma de irrigar as plantas de modo mais eficiente é utilizando o princípio da capilaridade, que apresenta várias vantagens. O princípio é que a água umedece o substrato através de um condutor, que fica em contato com um reservatório de água, possibilitando o umedecimento apenas do substrato de acordo com a necessidade da planta (TEIXEIRA et al., 2009; BATISTA, 2014;).

O sistema tem como vantagem o baixo consumo de água, não necessita de energia elétrica, não depende de pressurização da água, baixa necessidade de manutenção, baixo custo dos insumos e baixo nível de especialização operacional (GUIMARÃES; LANDAU, 2014). Os autores ressaltam a simplicidade e baixo custo na elaboração de vasos cultiváveis utilizando o esse sistema para a produção de hortaliças, ornamentais e condimentos.

Este tipo de irrigação vem sendo utilizado por produtores de hortaliças, devido às suas vantagens, como alta eficiência de irrigação. Além disso, esse sistema se mostra mais eficiente quando se compara com o sistema de irrigação por aspersão, estes quando irrigam plantas acondicionadas em pequenos recipientes que aplicam água em toda a superfície, incluindo a área entre os vasos, o que determina baixas eficiências de aplicação (BILDERBACK, 2001).

Os estudos sobre este tipo de irrigação são insipientes. No entanto já se vem trabalhando diversas formas de uso dessa tecnologia. Barreto et al. (2011), utilizaram o princípio da capilaridade em dois substratos, com intuito de verificar a sua eficiência em

função do tipo de substrato e obtiveram que o substrato fino de coco é mais adequado à irrigação por capilaridade em recipientes como tubetes quando comparado ao substrato de pinus.

#### **2.4. Substratos**

O termo substrato refere a todo material sólido, natural, residual, mineral ou orgânico que pode ser usado de forma pura ou em mistura, que irá permitir o desenvolvimento do sistema radicular consequentemente sustentará a planta e fornecer nutrientes (ABAD; NOGUERA, 1998).

Vários substratos em sua composição original ou combinados são utilizados para produção de espécies vegetais. Algumas características devem ser observadas na escolha de um substrato, principalmente as suas características físicas e químicas, a espécie a ser plantada, além dos aspectos econômicos, como por exemplo, baixo custo e disponibilidade (FONSECA, 2001).

Alguns tipos de resíduos orgânicos podem ser utilizados como substrato, no entanto não é fácil encontrar um com todas as características desejáveis para se alcançar altas produtividades em comparação à utilização de fertilizante e insumos químicos sendo necessária a suplementação de nutrientes para se obter alta produtividade (BEZERRA et al, 2008).

Os resíduos orgânicos também são usados para produzir adubos orgânicos para melhorar a composição dos substratos. Para a transformação dos resíduos em adubos ou compostos orgânicos utiliza-se o método de compostagem, prática muito disseminada pelos agricultores familiares e produtores de hortaliças em sistema orgânico, pois possibilita menor dependência de insumos externos (FERREIRA et al., 2013).

A compostagem é um processo de tratamento dos resíduos orgânicos, em condições controladas, as quais favorecem a multiplicação de microrganismos termófilos com consequente produção de calor e obtenção de um produto estabilizado. A compostagem, desde que bem operada, possibilita o aproveitamento seguro desses resíduos, pois ocorre a eliminação dos microrganismos patogênicos durante o processo, além de apresentar boas características nutricionais e condicionadoras do solo (SEDIYAMA et al., 2000; VALENTE et al., 2009), pois é rico em compostos húmicos e cuja utilização no solo, não oferece riscos ao ambiente, à planta e ao homem (VALENTE et al., 2009; ABREU et al., 2010).

Segundo Schmitz et al. (2002), o pH, a capacidade de troca catiônica (CTC), a



salinidade e o teor de matéria orgânica constituem as principais propriedades químicas consideradas na caracterização de substrato. Em relação às propriedades físicas, os autores destacam a densidade, a porosidade, o espaço de aeração e a economia hídrica (volumes de água disponíveis em diferentes potenciais).

## 2.5 Cobertura morta

Algumas técnicas vêm sendo, incorporadas ao cultivo de hortaliças, para diminuir os problemas relacionados ao manejo. Dessas técnicas, ressalta-se a utilização de cobertura morta ou mulching. Tem o intuito de utilizar material orgânico ou inorgânico como cobertura de superfície na qual tem como finalidade de proteger as culturas e o próprio solo contra a degradação (SOUZA; RESENDE, 2006).

Contudo a cobertura do solo atua positivamente nas qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, pois evita perdas excessivas de água, retêm umidade, reduz o impacto da chuva, conseqüentemente reduz a erosão, reduz os custos com capinas, melhora a temperatura do solo, reduz a perda de nutrientes por lixiviação e além do mais enriquece o solo com nutrientes quando se utiliza material orgânico devido a sua decomposição (SOUZA; RESENDE, 2006).

Outra vantagem da utilização da cobertura morta é sobre o controle de plantas daninhas, as quais prejudicam a cultura em foco, no qual ocorre competição por luz solar, água e nutrientes, podendo, dificultar a colheita e comprometer a qualidade da produção, além de ser hospedeira de pragas e doenças (DITTMAR; BOYD, 2016).

Dentre os materiais orgânicos utilizados como cobertura morta, pode-se citar palha de café, palha de arroz, bem como serragem e capim, sendo a utilização desses materiais uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBERT, 1997).

Em suma, cultivo de hortaliças utilizando cobertura do solo vem se mostrando como um fator determinante para o aumento da produtividade em comparação ao cultivo convencional. Avaliando tipos de cobertura morta sobre a produtividade de alface, Andreani Júnior; Galbiati Neto (2003), verificaram que as coberturas com bagaço de cana (710g) e palha de arroz (669,5g) proporcionaram maiores ganhos de peso das plantas, respectivamente, quando comparada ao tratamento sem cobertura e sem capina (355,6 g).

Noutro trabalho sobre o uso da cobertura morta em cultivo de alface, Ferreira et al. (2009), obtiveram melhores resultados de produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ) nos tratamentos utilizando cobertura (casca de arroz e plástico prateado) do que no controle, sem cobertura, onde as

plantas daninhas se desenvolveram mais comprometendo o rendimento da cultura.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do Experimento

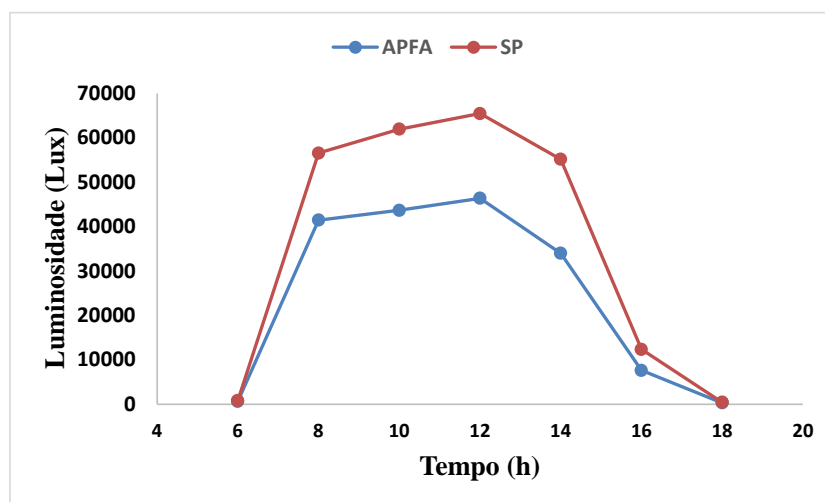
O experimento foi realizado no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Agricultura Urbana (NEPAU) do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Do Ceará (UFC), localizada no município de Fortaleza-CE, cujas coordenadas geográficas são 3°44'18.8"S e 38°34'22.2"W.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo AW', tropical chuvoso, com precipitação média anual de 1448 mm concentrada nos meses de janeiro a julho. A temperatura média anual é de 26,3 °C.

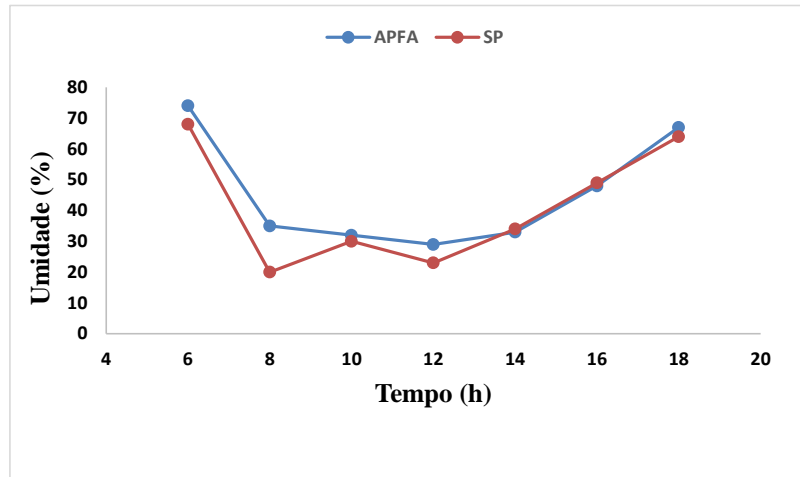
#### 3.2 Caracterização do Ambiente

As características mensuradas para a caracterização do ambiente foram do ambiente foi realizada em relação à luminosidade (lux), temperatura (°C) e umidade do ar (%), no ambiente protegido com filme agrícola e em sol pleno. A luminosidade (Figura 1) foi medida com luxímetro digital. Enquanto para a temperatura (Figura 2) e umidade (Figura 3) foi utilizado um termo-higrômetro digital com sensor externo e relógio. Os dados foram coletados no período de 6 horas às 18 horas em intervalos de 2 horas num dia ensolarado.

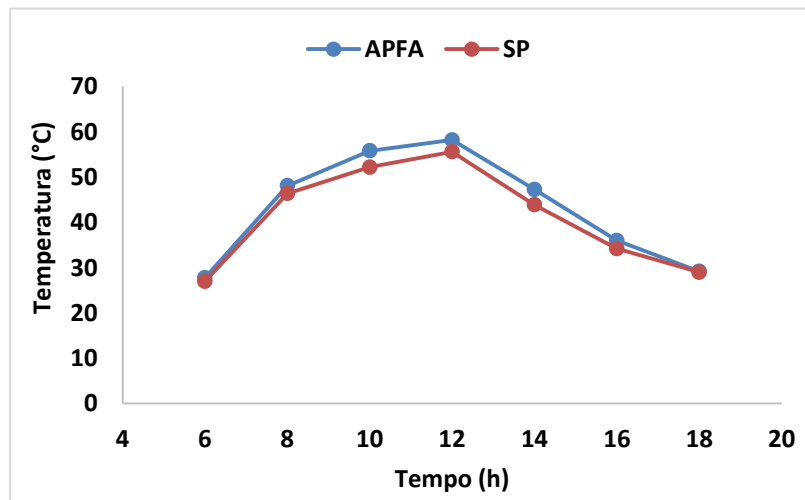
**Figura 1-** Variação da luminosidade (lux) no ambiente protegido com filme agrícola (APFA) e sob sol pleno (SP) no dia.



**Figura 2-** Variação da Umidade (%) dentro da cobertura de filme agrícola (APFA) e fora em sol pleno (SP) no dia.



**Figura 3-** Variação da Temperatura (°C) dentro da cobertura de filme agrícola (APFA) e fora em sol pleno (SP) no dia.



### 3.3 Preparo da área experimental

A preparação do pneu inservível aro 14 em canteiro autoirrigante constou das seguintes operações: 1) corte com uma faca de uma lateral e retirada da mesma; 2) viragem do pneu cortados ficando a banda de rodagem na parte interna e o estanque na parte externa (Figura 1A); 3) fechamento do fundo do pneu com plástico leitoso aderido as bordas com cola de sapateiro (Figura 1B); 4) colocação do pneu com o fundo fechado sobre a lateral retirada, 5) deposição de uma camada de brita nº 2 sobre o plástico leitoso; 6) colocação de um aerador, sobre a camada de brita, confeccionado com um pedaço de cano de PVC, com

ranhuras, acoplado a uma mangueira de nível (Figura 1C); 7) cobertura da camada de brita e do aerador com uma tela furada (Figura 1E); 8) realização de três furos equidistantes na lateral do recipiente para acoplamento de três garrafas de polietileno tereftalato (pet) com capacidade de um Litro, cada uma com 0,5 m de corda trançada com alma e espessura de 12mm (Figura 1D), 9) preenchimento do canteiro de pneu com o substrato (Figura 1G).

Os 36 pneus foram agrupados em três fileiras de 12 e dispostos em forma de canteiros separados por ruas de 0,5 m de largura, os quais ficaram abrigados sobre uma cobertura de filme agrícola na parte superior deixando as laterais livres para circulação do ar. (Figura 1H).

**Figura 4-** Etapas para construção de um canteiro de pneus. A- Corte do pneu, B- Vedação da base dos recipientes com plástico leitoso, C- Tubo aerador, D-Cordas utilizadas para transferência da água, E,F- montagem dos canteiros de pneus, mostrando brita, corda, tela furada e aerador, G- Visão geral das 36 parcelas usadas no experimento e H- Vista geral do ambiente protegido. Fortaleza-CE, 2017.





Fonte: Autor, 2017.

Foram utilizados três tipos de substratos para preencher os pneus, o primeiro substrato foi feito a partir da mistura terra de formigueiro juntamente com composto orgânico. O segundo substrato foi da mistura de arisco mais composto orgânico e o terceiro foi de pó de coco seco com composto orgânico. Todos na proporção volumétrica 1:1. A terra de formigueiro foi coletada em formigueiros existentes na UFC. O arisco e o pó de coco seco foram provenientes do NEPAU. Antes da mistura com composto orgânico, o pó de coco seco foi saturado com água da torneira em tambores, realizando-se a drenagem da água varias vezes por dia. A lavagem deverá ser conduzida de forma a lixiviar os sais que conferem ao material alto valor de salinidade. Utilizou –se como ponto de referência a CE abaixo de 1,0 dS/m para diminuir a limitação do crescimento das plantas mais sensíveis conforme recomendações de Ayers e Westcot (1991).

### 3.4 Produção das mudas

A produção de mudas de alface da cultivar Lucy Brown foi produzida em bandejas de polietileno de 162 células, com uma semente peletizada por célula, As bandejas

foram preenchidas com substrato na proporção de 1:1 (v/v) de composto orgânico e vermiculita, respectivamente. Essas bandejas foram mantidas em estufa agrícola até o momento de transplântio com irrigação diária.

As mudas foram repicadas para os canteiros de pneus, aos 25 dias após a semeadura (DAS), quando as mesmas apresentavam quatro a cinco folhas definitivas.

Durante o decorrer do experimento os reservatórios foram reabastecidos de três em três dias para manter o suprimento adequado de umidade para as plantas.

A colheita foi realizada aos 35 dias após a repicagem (DAR). Totalizando um ciclo de 60 dias.

### **3.5 Análise química dos substratos**

Retirou-se uma amostra de cada substrato, os quais foram analisados nos Laboratórios de Química e Física do Solo do Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC – Fortaleza-CE.

### **3.6 Procedimento experimental**

O experimento foi instalado no mês de outubro de 2017. Os tratamentos consistiram num arranjo fatorial 3x2 representado por três substratos (S<sub>1</sub>- terra de formigueiro-TF + composto orgânico-CO, S<sub>2</sub>- arisco-AR + CO e S<sub>3</sub>- pó de coco seco-PC + CO todos na proporção volumétrica de 1:1) com e sem cobertura morta (feita com casca de arroz) dispostos em um delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. A unidade experimental constou de um canteiro de pneu (aro 14) autoirrigável com quatro plantas sendo uma central e três distribuídas radialmente num raio de 20 cm entre plantas sendo as variáveis respostas mensuradas na planta localizada no centro.

As variáveis estudadas foram: número de folhas, diâmetro do coleto (mm), diâmetro da cabeça (cm), massa fresca da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>) e massa seca da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>). O número de folhas foi determinado pela contagem de todas as folhas, desprezando-se as dos meristemas e/ou mortas, partindo-se das folhas basais até a última folha para isso foram coletadas as plantas do centro de cada parcela, de acordo com cada tratamento. O diâmetro do coleto foi medido com auxílio de um paquímetro digital de 0,01 mm. O diâmetro da cabeça, foi feito utilizando-se uma régua graduada em centímetros. A determinação da massa fresca da parte aérea de cada planta, sem o sistema radicular, foi

feitas em balança de precisão com duas casas decimais. A massa seca da parte aérea foi determinada após o material ter sido acondicionado em sacos de papel craft e seca em estufa de circulação de ar forçada com temperatura de 65 °C.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey, 1 a 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise química de três substratos

No resultado da análise de solo (Tabela 1), observou-se que o substrato com Pó de Coco Seco mais o composto orgânico apresentou o maior caráter ácido dos 3 substratos utilizados, com pH de 5,6. Os níveis altos de pH estão relacionados com a grande quantidade de matéria orgânica dos substratos utilizados, principalmente no substrato que contém Pó de Coco Seco, pois o mesmo e de material vegetal assim proporcionará a liberação de H<sup>+</sup> na solução.

**Tabela 1-** Análise química dos três substratos formulados à base de 1Terra de formigueiro + 1Composto orgânico-(v/v), 1Arisco + Composto Orgânico-(v/v) e 1Pó de coco Seco + Composto Orgânico-(v/v) na proporção volumétrica de 1:1. Fortaleza-CE, 2017.

Variáveis	Substratos		
	TF + C.O	AR + C.O	PCS + C.O
pH água	6,13	5,9	5,6
Ca (cmolc dm <sup>-3</sup> )	3,9	4,6	11,4
Mg (cmolc dm <sup>-3</sup> )	2,2	4,4	3,7
K (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,87	1,02	1,19
Na (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,23	0,26	0,38
Al (cmolc dm <sup>-3</sup> ) 0,20	0,05	0	0,45
H+Al (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,66	0,99	1,4
S (Soma de Bases)	7,2	10,28	16,67
CTC (Capacidade de troca catiônica)	7,86	11,27	18,07
V (Saturação por base) (%)	92	91	92
m (Saturação por alumínio)	0,69	00	2,63
P assimilável (mg dm <sup>-3</sup> )	112	158	172

Fonte: Laboratório de Química e Física do Solo /UFC, 2017.

O substrato terra de formigueiro com composto orgânico 92 % de saturação por base juntamente com o substrato de Pó de Coco Seco com composto orgânico. O ultimo substrato citato anteriormente apresentou as maiores concentrações de  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$  e  $Mg^{+2}$ , comparado com os demais.

#### 4.2 Análise de variância

O resumo da análise de variância para número de folhas, diâmetro do coleto, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea e diâmetro da cabeça está apresentada na Tabela 2. Para maioria das variáveis analisadas observou-se efeito significativo na interação, exceto para variáveis, massa seca da parte aérea e diâmetro da cabeça que apresentaram somente efeito significativo para os fatores isolados. (Tabela 2).

**Tabela 2-** Resumo da análise de variância do número de folhas (NF), diâmetro do coleto (DC), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e diâmetro da cabeça (DCa) obtido do cultivo de alface americana em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.

Fonte de variação	GL	QM				
		NF	DC	DCa	MFPA	MSPA
Substrato (A)	2	78,0833**	14,0276**	87,5858**	4559,1811**	20,6232**
Cobertura (B)	1	484**	101,5056**	507,0003**	24375,5360**	177,7333**
Interação A x B	2	21,5833*	9,9953**	11,4969 <sup>ns</sup>	1708,1042**	1,4725 <sup>ns</sup>
Resíduo	30	5,5889	1,0631	7,2147	98,3325	1,0457
CV (%)		14,04	11,78	14,74	22,34	25,56

\*, \*\* Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

Os coeficientes de variação para maioria das variáveis de produção apresentaram valores a baixo de 15%, sendo o número de folhas com 14,04%, o diâmetro do coleto com 11,78% e diâmetro da cabeça com 14,74%. Isto coloca que a estimativa do erro experimental em relação a media obtiveram bons resultados, assim avaliando a precisão experimental (Tabela 2).

Já para as variáveis de massa fresca e seca da parte aérea, se mostraram com níveis médios de precisão, coeficiente de variação acima de 20%. Esses resultados estão relacionados com a quantidade de água presente na constituição das folhas. Pois segundo Silva et al. (2015), colocam que qualquer tipo de estresse nas hortaliças pode levar ao baixo



rendimento e prejuízo na produção, já que a maioria das hortaliças apresentam ciclo curto, assim necessitando de grande quantidade de água para não comprometer a produtividade.

#### 4.2.1 Número de folhas

Percebesse que os substratos dentro de cada tipo de cobertura obtiveram respostas da seguinte forma, nos tratamentos sem cobertura o substrato Pó de Coco Seco + Composto Orgânico obteve a melhor média para número de folhas (17,33 folhas.plantas<sup>-1</sup>) diferindo do substrato Terra de Formigueiro + Composto orgânico (11,83 folhas.plantas<sup>-1</sup>) e do Arisco + Composto Orgânico (10,33 folhas.plantas<sup>-1</sup>), com estes dois últimos não diferindo estatisticamente entre si. Para os tratamentos com cobertura, não foi verificado diferença estatística significativa entre os substratos testados (Tabela 3).

**Tabela 3**-Medias do número de folhas de alface por planta, cultivada em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.

Substrato	Cobertura	
	Sem Cobertura	Com Cobertura
TF + C.O	11,833 bB	21,333 aA
AR + C.O	10,333 bB	18,5 aA
PCS + C.O	17,333 aB	21,666 aA

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores referentes ao número de folhas nos tratamentos sem cobertura morta obtido nesse trabalho situam-se dentro dos valores observados por Filho et al.(2013), estudando cultivo de alface sob diferentes fontes de N, obtendo a testemunha (sem aplicação de fertilizante orgânico ou mineral) 9,75 folhas.planta<sup>-1</sup>, fertilizante mineral 12,75 folhas.planta<sup>-1</sup>, esterco de frango 15 folhas.planta<sup>-1</sup>, esterco bovino 13,75 folhas.planta<sup>-1</sup> e esterco ovino 14,50 folhas.planta<sup>-1</sup>.

Quando se verifica o tipo de cobertura morta em relação aos três substratos, estes apresentaram diferença estatística significativa. Observa-se que Terra de Formigueiro + Composto Orgânico com cobertura morta (21,33 folhas.plantas<sup>-1</sup>) foi superior ao tratamento sem cobertura morta (11,83 folhas.plantas<sup>-1</sup>). O Arisco + Composto Orgânico com cobertura morta (18,5 folhas.plantas<sup>-1</sup>) diferiu do tratamento sem cobertura morta (10,33 folhas.plantas<sup>-1</sup>).

<sup>1</sup>). E o Pó de Coco + Composto Orgânico com cobertura morta (26,66 folhas.plantas<sup>-1</sup>) também diferiu quando comparado ao tratamento sem cobertura morta (17,33 folhas/plantas). Em suma os tratamentos com cobertura morta foram superiores em todos os três substratos (Tabela 3).

O aumento do número de folhas verificado para os três substratos que receberam cobertura morta pode está relacionado às vantagens do cultivo com cobertura morta. A cobertura morta, de origem vegetal, como palhadas diversas, quando aplicada à superfície do solo, constitui uma barreira física à transferência de energia e vapor d'água entre solo e atmosfera (STRECK et al., 1994; VERDIAL et al., 2000). Assim, tem efeito promotor do controle de plantas espontâneas, redução na lixiviação de nutrientes, previne compactação e erosão do solo, afeta passivamente a microflora e microfauna antagonista, favorece o desenvolvimento da planta e reduz o uso de substâncias químicas (HOUSBECK et al., 1996).

#### 4.2.2 Diâmetro do coleto

Nos tratamentos sem cobertura o diâmetro médio foi maior no substrato Pó de Coco Seco + Composto Orgânico (9,265 mm plantas<sup>-1</sup>) quando comparado com o substrato Terra de Formigueiro + Composto orgânico (6,5367 mm planta<sup>-1</sup>) e Arisco + Composto Orgânico (5,367 mm planta<sup>-1</sup>). Terra de Formigueiro + Composto orgânico e Arisco + Composto Orgânico não diferiam estatisticamente entre si. Para os tratamentos com cobertura, não foi verificado diferença estatística significativa entre os substratos testados (Tabela 4).

**Tabela 4-** Médias do diâmetro do coleto (mm) de alface americana, cultivada em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.

Substrato	Cobertura	
	Sem Cobertura	Com Cobertura
TF + C.O	6,592 bB	10,43 aA
AR + C.O	5,367 bB	10,26 aA
PCS + C.O	9,265 aB	10,61 aA

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Bueno (1998), afirma não ser interessante para a cultura da alface americana um caule grosso, o que dificultaria o beneficiamento da mesma, afetando a qualidade final do produto. Entretanto, Antunes (2005) trabalhando com a cultivar americana Lucy Brown afirma que o caule com diâmetro maior e menor altura concorre para cabeças mais compactas

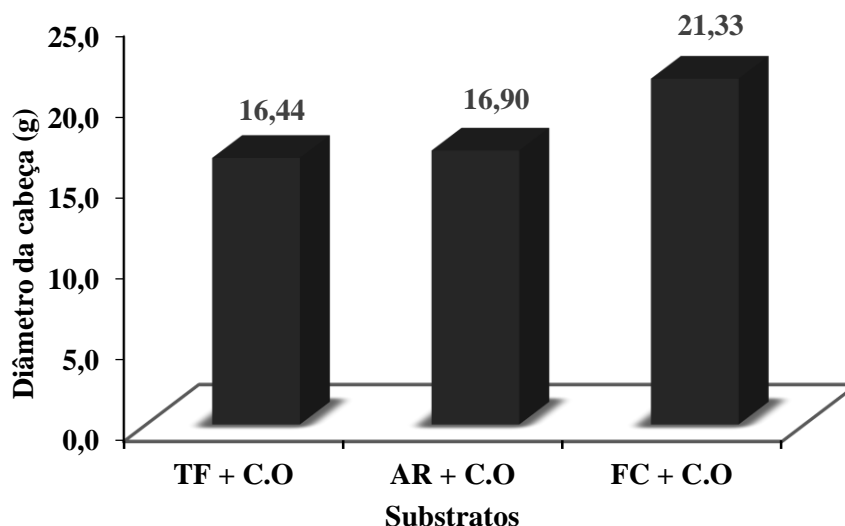
sendo bem valorizadas na cadeia de processamento industrial, mas ressalva que se a finalidade da produção for atender aos supermercados e verdurões essas características são dispensáveis bastando apenas apresentar folhas externas de aspecto visual apreciável e tamanho desenvolvido, características bastante apreciadas pelos consumidores.

Os resultados do tipo de cobertura morta dentro de cada substrato apresentaram diferença estatística significativa, sendo os tratamentos com cobertura morta superiores em todos os três substratos (Tabela 4).

#### 4.2.3 Diâmetro da cabeça

Com base na figura 2, em relação ao diâmetro da cabeça observamos a superioridade do substrato Pó de Coco Seco + Composto Orgânico ( $21,33 \text{ cm planta}^{-1}$ ) em relação aos outros dois substratos, Arisco + Composto Orgânico ( $16,9 \text{ cm planta}^{-1}$ ) e Terra de Formigueiro + Composto Orgânico ( $16,44 \text{ cm.planta}^{-1}$ ) respectivamente. Porém, não houve diferença estatística entre os substratos Arisco + Composto e Terra de Formigueiro + composto Orgânico (Figura 2).

**Figura 5-** Valores médios do diâmetro da cabeça de alface americana, cultivada em três substratos. Fortaleza-CE, 2017.

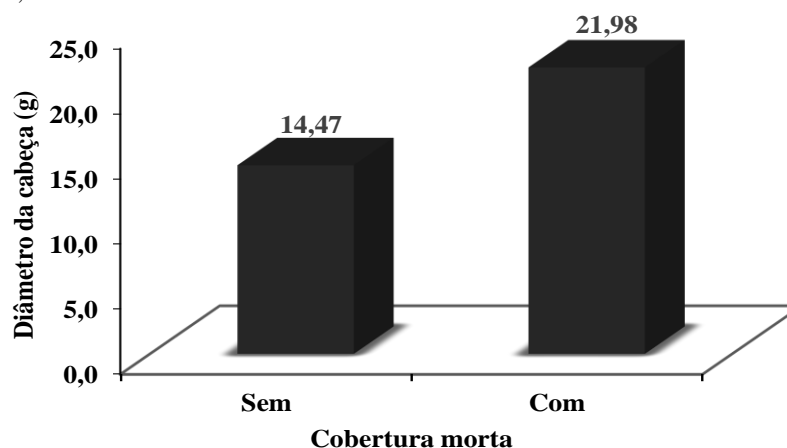


Os valores observados neste trabalho são inferiores ao observado por Mesquita et al. (2006) trabalhando com cultivares de alface americana no verão pernabucano. Para a cultivar americana Lucy Brown observaram diâmetro na ordem de  $28,3 \text{ cm.planta}^{-1}$  valor este favorecido pelo clima mais ameno de altitude em torno de 500 m predominate na área de

transição com a mesorregião agreste, local de realização do estudo.

Analisando os tratamentos com e sem cobertura morta mostraram que estes diferiam entre si significativamente. O uso de casca de arroz como cobertura morta proporcionou maiores acúmulos de matéria seca ( $6,22 \text{ g.planta}^{-1}$ ) em relação ao tratamento sem cobertura ( $1,77 \text{ g.planta}^{-1}$ ) (Figura3).

**Figura 6-** Valores médios do diâmetro da cabeça de alface americana, na ausência e presença de cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.



No cultivo da alface, para adubação de plantio e cobertura recomenda-se a adubação orgânica juntamente com a inorgânica. Entretanto, a única fonte nutricional deste experimento foi a orgânica. Assim, os melhores resultados referentes aos substratos e o uso de cobertura morta neste trabalho foram menores que os observados nos trabalhos conduzidos em sistemas de cultivos tradicionais, possivelmente por não ter havido essa complementação recomendada, tendo somente o composto orgânico a função de suprir todas as necessidades da cultura.

#### **4.2.4 Massa fresca da parte aérea**

Observa-se que os substratos dentro de cada tipo de cobertura obtiveram diferenças significativas da seguinte ordem: nos tratamentos sem cobertura o substrato Pó de Coco Seco + Composto Orgânico ( $27,10 \text{ g.plantas}^{-1}$ ) foi superior ao substrato Arisco + Composto Orgânico ( $7,84 \text{ g.plantas}^{-1}$ ) e não diferiu de Terra de Formigueiro + Composto Orgânico ( $20,18 \text{ g.plantas}^{-1}$ ). O substrato Terra de Formigueiro + Composto Orgânico foi superior apenas em relação ao Arisco + Composto Orgânico (Tabela 5).

Para os tratamentos com cobertura, também foi verificada diferença estatística significativa entre os substratos testados. Terra de Formigueiro + Composto Orgânico ( $53,41 \text{ g plantas}^{-1}$ ) não diferiu de Arisco + Composto Orgânico ( $51,85 \text{ g plantas}^{-1}$ ), sendo estes dois

inferiores a Pó de Coco Seco + Composto Orgânico podendo ser destacado como o mais produtivo.

**Tabela 5-** Média dos valores de massa fresca da parte aérea de alface americana, cultivada em três substratos diferentes com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.

Substrato	Cobertura	
	Sem Cobertura	Com Cobertura
TF + C.O	20,18 abB	53,41 bA
AR + C.O	7,84 bB	51,85 bA
PCS + C.O	27,10 aB	105,98 aA

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Aos 35 dias após o transplântio (DAT), para os tipos de cobertura morta dentro de cada substrato houve diferença significativa. Verifica-se que a maior massa fresca foi obtida nos tratamentos com cobertura morta e no substrato Pó de Coco Seco + composto orgânico (105,98 g.planta<sup>-1</sup>). Terra de formigueiro + composto orgânico (53,41 g.planta<sup>-1</sup>) e arisco + composto orgânico (51,81 g.planta<sup>-1</sup>) foram inferiores e semelhantes entre si quanto a produção de fitomassa.

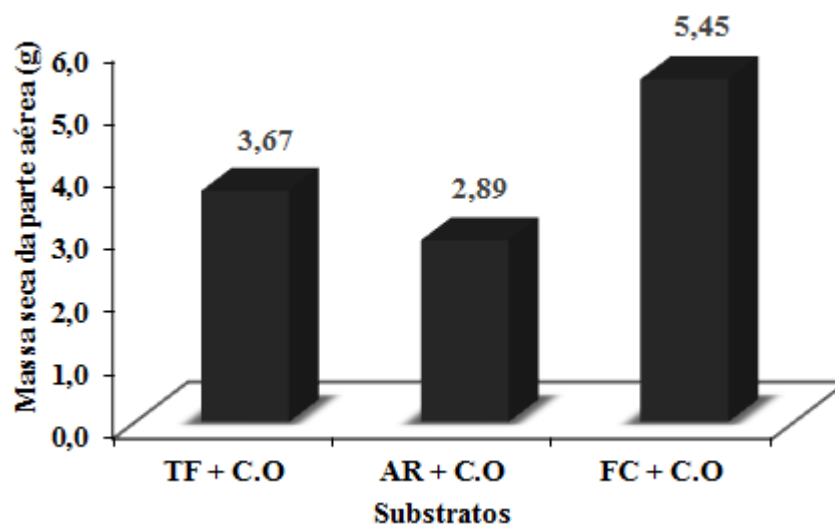
Os valores de massa fresca observados neste trabalho de acordo com as normas do programa brasileiro para padronização da horticultura, pertenceriam às classes 5 e 10 (HORTIBRASIL, 2013). Segundo estas normas, a classificação é feita de acordo com os limites inferior e superior de massa em gramas por planta (classe 5 = sem limite a <100g; 10 = 100 a > 150 g).

Embora haja uma classificação, não há um requisito mínimo de massa e comprimento da alface para que atinja um padrão de comercialização. A variável massa fresca da parte aérea (MFPA) por sua vez, influencia na apresentação do produto, competitividade dos produtos e conseqüentemente, na sua preferência pelos consumidores. Plantas que sejam visualmente maiores serão preferidas pelos consumidores.

#### **4.2.5 Massa seca da parte aérea**

O substrato Pó de Coco Seco + Composto Orgânico (5,45 g. planta<sup>-1</sup>) diferiu estatisticamente dos demais, Terra de Formigueiro + Composto Orgânico (3,67 g.planta<sup>-1</sup>) e Arisco + Composto Orgânico (2,88 g. planta<sup>-1</sup>) respectivamente, em relação a massa seca da parte aérea. Todavia, os substratos Terra de Formigueiro + Composto Orgânico e Arisco + Composto Orgânico não apresentaram diferenças estatísticas entre si (Figura 4).

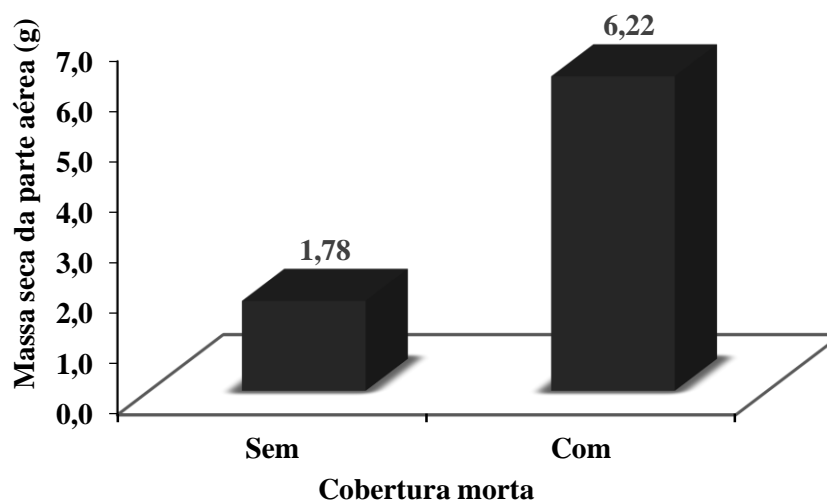
**Figura 7** – Valores médios de massa seca da parte aérea de alface americana, cultivada em três substratos. Fortaleza-CE, 2017.



O valor da massa seca da alface cultivada no substrato que contém Pó de Coco Seco na sua composição ( $5,45 \text{ g.planta}^{-1}$ ) é similar ao encontrado por Silva & França (2013). Esses autores obtiveram  $5,8 \text{ g.planta}^{-1}$  de massa seca, na alface cultivada em substrato composto por mesocarpo de coco verde + solo na mesma proporção (1:1) usada neste trabalho.

As análises dos tratamentos com e sem cobertura morta mostraram que estes diferiam entre si significativamente. O uso de casca de arroz como cobertura morta proporcionou maiores acúmulos de matéria seca ( $6,22 \text{ g.planta}^{-1}$ ) em relação ao tratamento sem cobertura ( $1,77 \text{ g.planta}^{-1}$ ) (Figura 5).

**Figura 8**- Massa seca da parte aérea de alface americana, cultivada com e sem cobertura morta. Fortaleza-CE, 2017.



Estes valores estão de acordo com os encontrados por Ferreira (2009), trabalhando com cobertura do solo no cultivo de alface, obtendo  $6,81 \text{ g.planta}^{-1}$  em solo coberto com casca de arroz e  $6,62 \text{ g.planta}^{-1}$  em solo descoberto.

## **CONCLUSÃO**

Os diferentes tipos de substrato e cobertura morta influenciaram de forma significativa a produtividade da cultura.

Nas condições em que foi conduzido o experimento, para obter maior produção de massa fresca da alface americana Lucy Brown recomenda-se o uso do substrato Pó de Coco Seco + composto orgânico (1:1 v/v) com cobertura morta.

O uso da cobertura morta com casca de arroz demonstrou ser uma técnica vantajosa, pois proporcionou melhores resultados de produtividade em todos os substratos para a mesma quantidade de água.

## REFERÊNCIAS

ABAD, M.; NOGUERA, P. Substratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: CADAHIA, C. (Ed.). **Fertirrigación: cultivos hortícolas y ornamentales**. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p.287-342.

ABREU, I.M.O.; JUNQUEIRA, A.M.R.; José Ricardo PEIXOTO, J.R.; OLIVEIRA, S.A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(Supl.1): 108-118, maio 2010

AMARO, G. B., SILVA, D. M.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. R. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrap Hortaliças, 2007. (Embrapa Hortaliças Circular Técnica 47)

ANDREANI JÚNIOR, R.; GALBIATI NETO, P. Avaliação da influência de coberturas mortas sobre o desenvolvimento da cultura da alface na região de Fernandópolis-SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, Julho, 2003. Suplemento 2, CD-ROM. Trabalho apresentado no 43o Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.

ANDRIOLO, J.L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 142 p. 1999.

ANTUNES, C. L. **Fontes e modos de aplicação de potássio na alface americana Lucy brown em ambiente protegido**. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu. 2005.

AYERS, R. S. ; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p.

BARRETO, C. V. G.; TESTEZLAF, R.; SALVADOR, C. A. Ascensão capilar de água em substratos de coco e de pinus. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 3, p. 385-393, 2011.

BATISTA, H. R. **Sistema de Irrigação de Plantas em Ambientes Residenciais**. Monografia (Monografia em Sistema de Infomação-UNIRIO). Rio de Janeiro, p. 35. 2014.

BEZERRA, F.C.; FERREIRA, F.V.M.; TIAGO, C.S. da; SOUSA, H.H.F. de. Produção de mudas de alface em substratos à base de resíduos orgânicos e irrigadas com água ou solução nutritiva. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, VI., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2008. 1 CD-ROM.

BILDERBACK, T.E. Environmentally compatible container plant production practices. **Acta Horticulturae**, n.548, p.311-317, 2001.

BUENO, C.R. **Efeito da adubação nitrogenada em cobertura via fertirrigação por gotejamento para a cultura da alface tipo americana em ambiente protegido**. Dissertação



(Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, p. 54. 1998.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. **Produção de Tomate em Pneus**. 1ª. ed. Belém: EMBRAPA, 2005.

CLEMENTE, F. M. V. T.; HABER, L. L. **Horta em pequenos espaços**. 1ª. ed. Brasília: EMBRAPA, 2012. 56 p.

DEUBERT, R. **Ciências das plantas infestantes: manejo**. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.

DITTMAR, P. BOYD, N. S. Weed control in leafy vegetables: lettuce, endive, escarole and spinach. 2016. Disponível em: <<http://www.edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/WG/WG03100.pdf>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2017.

FARIAS, I. E. **Relação intergeracional por meio do cultivo de horta domiciliar**. Universidade Vale do Itajaí. Itajaí. 2016.

FERREIRA, A.G.; BORBA, S.N.S.; WIZNIEWSKY, J.G. A prática da compostagem para a adubação orgânica pelos agricultores familiares de Santa Rosa/RS. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, p. 307-317. 2013.

FERREIRA R.L.F; ARAÚJO NETO S.E; SILVA S.S; ABUD E.A; REZENDE M.I.F.L; KUSDRA J.F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônomicas de alface. **Horticultura Brasileira** v. 27 n. 3: p. 383-388. 2009.

FILHO, J. P. et al. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, p. 419-424, 2013.

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO<sub>2</sub> na água de irrigação**. 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

GUIMARÃES, D. P.; LANDAU, E. C. **Sistemas autoirrigados de produção agrícola**. Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 48 p. (Embrapa Milho e Sorgo Documentos 166).

MELO, G. W. B. *et al.* **Produção de morangos no sistema semihidropônico**. 2. ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 24 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 62).

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alficultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, SÃO CARLOS, v. 30, p. 187-194, 2012.

SCHMITZ JAK; SOUZA PVD; KÄMPF AN. 2002. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural** v. 32: p. 937-944.

SEDIYAMA, M. A. N.; Garcia, N.C.P.;VIDIGAL, S.M. et al. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia Agrícola**, v.57, n.1, p.185-189, 2000.

SILVA AO; SILVA EFF; BASSOI LH; KLAR AE. 2015. Desenvolvimento de cultivares de beterraba sob diferentes tensões da água no solo. *Horticultura Brasileira* v. 33, n. 1, p. 012-018. jan. - mar. 2015.

SILVA, A. C.; FRANÇA, N. R. Mesocarpo de coco verde na produção de alface. **Rvista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental- REGET**, Santa Maria, p. 3240-3245, Dez 2013.

SILVA, V. B. D. **Resposta do Tomate Cereja sob Cultivo Orgânico aos Níveis de Água e Diferentes Tipos de Cobertura Morta**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2016.

SILVA, V. F.; NETO, F. B.; NEGREIROS, M. Z. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 183-187, novembro 2000.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.

TEIXEIRA, P. T. L.; SCHÄFER, G.; SOUZA, P. V. D.; TODESCHINI, A. Vegetative development of citric rootstocks produced in different containers. **Ciência Rural**, Santa maria, v. 39, n. 6, p. 1695-1700, 2009.

TESTEZLAF, R. **Irrigação: Métodos, sistemas e aplicações**. Campinas: Faculdade de Engenharia Agrícola, 2017. 215 p.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G.; MORSELLI, T.B.G.A. et al. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 5, p. 59-85, 2009.

VIANA, T. V. A.; LIMA, A. D.; MARINHO, A. B.; DUARTE, J. M. L.; AZEVEDO, B.M.; COSTA, S. C. Lâminas de irrigação e coberturas do solo na cultura do girassol, sob condições semiáridas. **Irriga**, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 126-136, abril-junho, 2012.

VIDIGAL, 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.

