



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS  
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
MESTRADO EM FITOTECNIA



**CULTIVO DE CENOURA ADUBADA COM PALHA DE  
CARNAÚBA E ESTERCO OVINO**

**JÚLIO FERREIRA DE SOUZA FILHO**

BOM JESUS-PI  
2018

# **CULTIVO DE CENOURA ADUBADA COM PALHA DE CARNAÚBA E ESTERCO OVINO**

**JÚLIO FERREIRA DE SOUZA FILHO**  
Engenheiro Agrônomo

Orientadora: PROF<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ADRIANA URSULINO ALVES  
Co-Orientador: Prof. Dr. JOSÉ MARIA GOMES NEVES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração Fitotecnia.

BOM JESUS-PI  
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal do Piauí

Biblioteca Setorial de Bom Jesus

Serviço de Processamento Técnico

S725c Souza Filho, Júlio Ferreira de.

Cultivo de cenoura adubada com palha de carnaúba e esterco ovino. / Júlio Ferreira de Souza Filho. – 2018.

40 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Programa de Pós-graduação em Agronomia-Fitotecnia (Área de concentração), Bom Jesus-PI, 2018.

Orientação: “Prof.<sup>a</sup> Dra. Adriana Ursulino Alves”.

**CULTIVO DE CENOURA ADUBADA COM PALHA DE CARNAÚBA E ESTERCO  
OVINO**

Por

Júlio Ferreira de Souza Filho

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
MESTRE EM AGRONOMIA Área de Concentração Fitotecnia

Aprovada em: 31/08/2018

*Adriana Ursulino Alves*

Prof.ª. Dr.ª. Adriana Ursulino Alves (Orientadora)  
UFPI-CPCE

Prof. Dr. José Maria Gomes Neves (Co-orientador)  
IFNMG

*Daniela Vieira Chaves*

Prof.ª. Dr.ª. Daniela Vieira Chaves (Examinadora Interna)  
UFPI - CPCE

*Marcondes Araújo de Silva*

Prof. Dr. Marcondes de Araújo Silva (Examinador Externo)  
IFPI-Campus Oeiras

*À minha família, que é minha base de sustentação e estímulo à vida e à busca por novas conquistas. À minha amada filha Esther Maria, razão maior para lutar e Minha Esposa Bruna.*

***Dedico.***

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo dom da vida e sabedoria ao homem para buscar novas conquistas.

Aos meus pais, Júlio e Raimunda, que com o Dom de Deus, me concedeu a vida.

Aos meus irmãos, amigos, que sempre me estenderam a mão após cada queda, e me deram força para levantar e continuar lutando. Ao meu irmão Edilberto Marques *in memoriam*, que foi um dos percursores dos meus estudos, e ensinou os meus primeiros passos na vida.

Ao IFPI - Campus Oeiras, por apoiar e incentivar-me na qualificação profissional.

Aos Professores, Adriana Ursulino Alves pela orientação, José Maria Gomes Neves pela co-orientação, Marcondes de Araújo Silva pelo apoio nas dúvidas.

Aos meus colegas da turma 2016/1, que sempre fomos unidos apoiando e incentivando uns aos outros para que chegássemos todos juntos ao título.

Ao Jonas Alves por conceder o espaço experimental na Chácara Viver Agropecuária.

Aos demais professores e funcionários do programa de Agronomia - Fitotecnia, que contribuíram na realização do trabalho e aprendizagem.

Enfim, agradeço a todos os amigos e parentes que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação mesmo que com uma simples palavra de apoio.

**Obrigado.**

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

JÚLIO FERREIRA DE SOUZA FILHO, filho de Júlio Ferreira de Souza e Raimunda Marques de Souza, nasceu em Oeiras - PI, em 01 de junho de 1983. Em dezembro de 2002, concluiu o curso do ensino médio e Técnico em Agropecuária no Colégio Agrícola de Floriano – PI. Em abril de 2009 iniciou o curso de Engenharia Agrônômica na Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Campus de Uruçuí - PI onde concluiu sua graduação em fevereiro de 2015 com seu trabalho de conclusão de curso intitulado “**Situação Socioeconômica dos Sócios dos Assentamentos Rurais na Região de Oeiras - PI**”. Em março de 2016 ingressou no programa de pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia no Campus Professora Cinobelina Elvas – CPCE/UFPI, concluindo sua pós-graduação com a dissertação intitulada “**CULTIVO DE CENOURA ADUBADA COM PALHA DE CARNAÚBA E ESTERCO OVINO**” submetendo sua defesa de dissertação no dia 31 de Agosto de 2018.

## SUMÁRIO

RESUMO13	
ABSTRACT10	
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE QUADRO E TABELAS11	
1.13	
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	15
2.1. A cultura da cenoura .....	15
2.2. Importância Socio-econômica .....	16
2.3. Classificações comerciais.....	16
2.4. Uso de adubo orgânicos .....	18
2.5. Emprego de estercovino como adubo orgânico.....	19
2.6. Emprego de palha de carnaúba como adubo orgânico.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1. Caracterização das variáveis.....	25
3.1.1. Altura média das plantas .....	25
3.1.2. Número de folha .....	25
3.1.3. Massa fresca da parte aérea .....	25
3.1.4. Massa seca da parte aérea.....	25
3.1.5. Massa fresca total da raiz .....	26
3.1.6. Massa seca total da raiz.....	26
3.1.7. Produtividade total de raízes.....	26
3.1.8. Massa fresca da raiz comercial .....	26
3.1.9. Massa seca da raiz comercial.....	26
3.1.10. Produtividade Comercial .....	26
3.1.11. Comprimento e Classificação de raízes.....	27
3.2. Análise estatística .....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5. CONCLUSÕES .....	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

## RESUMO

### CULTIVO DE CENOURA ADUBADA COM PALHA DE CARNAÚBA E ESTERCO OVINO<sup>1</sup>

A adubação é um dos fatores que influencia na qualidade final da produção agrícola. Para a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.) há uma carência de estudos com a recomendação de adubação orgânica voltada para região edafoclimática do Semiárido Piauiense no sistema agroecológico. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de doses de esterco ovino (EO) em conjunto ou não com a palha de carnaúba sobre as características fitotécnicas da cenoura. O experimento foi realizado na Chácara Viver Agropecuária na cidade de Oeiras-PI. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial (5x2), referentes a cinco doses de esterco de ovino (0, 10, 30, 50 e 80 t ha<sup>-1</sup>), dois níveis de palha de carnaúba (sem e com 15 t ha<sup>-1</sup>). Foram utilizados quatro repetições para cada tratamento, totalizando 40 unidades experimentais. Foi avaliada a altura de planta, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca total da raiz, massa fresca e seca da raiz comercial, produtividade total e comercial e classificação da cenoura “Brasília”. Neste estudo, observou-se que a palha de carnaúba não influenciou em nenhuma das variáveis fitotécnicas, produção e classificação de raízes. Já a dose de 50 t ha<sup>-1</sup> de esterco ovino se destacou, alcançando uma produtividade média total de 60 t ha<sup>-1</sup> e um comprimento médio das raízes de 12,4 cm. A produtividade comercial (31,48 t ha<sup>-1</sup>) não teve diferença significativa, entretanto, correspondeu a 55% da produtividade total (56,47 t ha<sup>-1</sup>) na dose de 30 t ha<sup>-1</sup>. A palha de carnaúba não apresentou efeito em nenhuma das variáveis avaliadas.

Palavras-chave: adubação orgânica; *Daucus carota* L; produção; classificação comercial.

---

<sup>1</sup> Dissertação de mestrado em Agronomia-Fitotecnia, Universidade Federal do Piauí-PI, (44 p.) – 2018.

## ABSTRACT

### CARROT CULTIVATION FILLED WITH CARNAUBA STRAW AND SHEEP MANURE

Fertilization is one of the factors that influences the final quality of agricultural production. When it comes to Carrot (*Daucus carota* L.) there is a lack of studies with the recommendation of organic fertilization directed to the edafoclimatic region of the piauiense Semi - arid in the agroecological system. The objective of this study is to evaluate the effect of doses of sheep manure (EO) together or not with carnauba straw on the plant breeding characteristics of the carrot. The experiment was carried out at Chácara Viver Agropecuária in the city of Oeiras-PI. The experimental design was a randomized complete block design (5x2), with five levels of sheep manure (0, 10, 30, 50 and 80 t ha<sup>-1</sup>), two levels of carnauba straw (0 and 15 t ha<sup>-1</sup>). Four replicates were used for each treatment, totaling 40 experimental units. Plant height, number of leaves, fresh and dried shoot mass, total fresh and dry root mass, fresh and dry mass of the commercial root, total and commercial productivity, and classification of "Brasília" carrot were evaluated. In this study, it was observed that the carnauba straw did not influence any of the phytotechnical variables, production and root classification. The dose of 50 t ha<sup>-1</sup> of sheep manure stood out, reaching a total average productivity of 60 t ha<sup>-1</sup> and a mean root length of 12.4 cm. The commercial productivity (31.48 t ha<sup>-1</sup>) did not have a significant difference, however, it corresponded to 55% of the total productivity (56.47 t ha<sup>-1</sup>) at 30 t ha<sup>-1</sup>. Carnauba straw had no effect on any of the evaluated variables.

Keywords: organic fertilization; *Daucus carota* L; production; commercial classification.

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Classificação da cenoura pelo comprimento. CEAGESP, 2017.....	17
Tabela 2. Nível de defeito na raiz da cenoura para classificação por categoria. CEAGESP 2017.....	17
Tabela 3. Atributos químicos e físicos do solo da área experimental na profundidade de 0 – 40 cm. Laboratório de análises de solos do CPCE-UFPI.....	25
Tabela 4: Atributos químicos da palha de carnaúba e esterco ovino. ....	25
Tabela 5. Resumo da análise de variância da altura da planta (AP), número de folha (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca total da raiz (MFTR), comprimento (COMP), massa seca total da raiz (MSTR), massa fresca da raiz comercial (MFRC), massa seca da raiz comercial (MSRC) e produtividade total (PRO TO), produtividade comercial (PRO CO), de cenouras da cultivar Brasília submetida a diferentes doses de adubação com palha de carnaúba e esterco ovino. Oeiras-PI.....	29

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Médias semanais da temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), do plantio à colheita das raízes de cenoura, na região de Oeiras – PI, 2018.....24
- Figura 2: Número de folha (A), massa fresca da raiz comercial (B), produtividade comercial (C) e massa seca da raiz comercial (D) da cenoura em função da aplicação de doses de esterco ovino. Oeiras-PI. ....30
- Figura 3: Altura de planta (A), massa fresca da parte aérea (B), massa seca da parte aérea (C), massa fresca total da raiz (D), massa seca total da raiz (E) produtividade total (F) e comprimento (G) da cenoura em função da aplicação de doses de esterco ovino. Oeiras-PI. ....34
- Figura 4: Classificação da cenoura pelo comprimento nos tamanhos C1 (10,0 a 14,0 cm), C2 (14,01 a 18,0 cm) e C3 (18,01 a 22,0 cm) cultivada em diferentes doses de esterco ovino. Oeiras-PI.....35

## 1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.), pertence à família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas (LINHARES et al., 2014). É originária de áreas temperadas da Ásia Central (Índia, Afeganistão e Rússia), sendo cultivada há mais de dois mil anos. Foi introduzida no Brasil por meio dos colonizadores portugueses, sendo difundida principalmente no Sul e Sudeste pela imigração de asiáticos e outros europeus (SASAKI, 2010).

No Brasil, a cenoura é consumida *in natura* ou processada, sendo que 90% da produção concentra-se nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia e Pernambuco (Anuário, 2017). Destaca-se por ser um alimento de excelente qualidade, com elevados teores de vitamina A, B1 e B2, sais minerais (GALLAGHER, 2007) e fibras que contribuem para o bom funcionamento do intestino (RESENDE; BRAGA, 2014). De porte herbáceo, a cenoura tem raízes tuberosas, onde armazena principalmente açúcares, diferentemente de outras olerícolas de raízes comestíveis, como a macaxeira, que tem reserva de amido, e o inhame de inulina (AGUIAR, 2012).

A nutrição adequada da cenoura é fundamental para obter altas produtividades e qualidade das raízes. Tais nutrientes podem ser fornecidos em virtude da adubação química, que pode trazer impacto negativo quando mal manejado ao meio ambiente e a qualidade alimentar (CECÍLIO FILHO; TAVEIRA, 2001; FILGUEIRA, 2008). Ou por meio da adubação orgânica, que é o uso de resíduos de origem animal ou vegetal, com a finalidade de preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutriente do solo. Pode ser usada para a produção hortícola alcançando o máximo aproveitamento dos recursos disponíveis e gerando benefícios para as culturas e o solo (OLIVEIRA et al., 2011).

No Semiárido Nordeste vêm sendo realizados estudos sobre a adubação orgânica com plantas nativas, destacando-se o uso da palha de carnaúba (*Copernicia prunifera*), flor-de-seda (*Calotropis procera*) e a jitirana (*Merremia aegyptia*). A carnaubeira é uma palmeira de ocorrência natural da região Nordeste do Brasil, com maior incidência nos estados do Piauí, Ceará, Maranhão e Rio Grande do Norte (CARVALHO; GOMES, 2016), é bastante utilizada na extração de pó e cera, com

produção de 17.957 t de pó e 1.674 t de cera nesta região, com destaque para o Piauí com produção de 9.983 t (IBGE, 2018).

A utilização da palha de carnaúba triturada tem sido bastante utilizada pelos agricultores como cobertura morta, principalmente para facilitar a emergência das plântulas de cenoura, pois a mesma garante a manutenção da umidade do solo por um período mais longo (LINHARES et al., 2014) e tem menor custo de obtenção (OLIVEIRA et al., 2011).

A palha de carnaúba tem evidenciado respostas positivas na produção de hortaliças (LINHARES et al., 2012), promovendo a ciclagem rápida de nutrientes, a intensificação da atividade biológica do solo, aumento do teor de nitrogênio no solo, eleva a capacidade de armazenamento de água, promove a diminuição da temperatura do solo descompactação (PADOVAN, 2010). O uso da palha de carnaúba juntamente com esterco reduz o custo de produção por ser material disponível nas áreas de cultivo e contribui para o princípio ecológico de produção (MELO et al., 2014).

O esterco é outro exemplo de adubo orgânico que pode ser utilizado no cultivo de hortícolas. Este tipo de esterco possui a capacidade de alterações nas propriedades químicas do solo, elevando o teor de cálcio, matéria orgânica e capacidade de troca de cátions (BRITO et al., 2005). Esses efeitos foram observados a partir do terceiro mês da aplicação do esterco no cultivo de alface, devido a velocidade de decomposição e mineralização interferirem na disponibilidade de nutrientes para as plantas, principalmente para aquelas de ciclo curto.

A liberação dos nutrientes pelos resíduos orgânicos ocorre de forma lenta e constante, resultando em benefícios não só químicos, mas também físicos para o solo, como a melhoria na estruturação, aeração e retenção de água ajudando na absorção destes pela planta (KIEHL, 2010), favorecendo a proliferação e atividade de microrganismos responsáveis pelos processos de decomposição e mineralização da matéria orgânica.

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito de doses de esterco ovino (EO) em conjunto ou não com a palha de carnaúba sobre as características fitotécnicas da cenoura.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A cultura da cenoura**

A cenoura é uma hortaliça-raiz, cultivada inicialmente em clima de temperaturas ameno, porem com desenvolvimento de cultivares tolerante ao calor, florescimento precoce e resistente a doenças foliares, podendo ser cultivada durante todo o ano, desde que seja escolhido cultivar adequada para época do plantio (NICK, BOREM, 2016). É uma planta herbácea, com caule pouco perceptível, situado no ponto de inserção das folhas, as quais são formadas por folíolos finamente recortados, com pecíolo longo e afilado.

O ciclo fenológico da cenoura é dividido nas fases vegetativa e reprodutiva, na primeira compreende a formação da planta, podendo atingir 50 cm de altura, e do desenvolvimento d raiz que chega ao comprimento ideal com 12 a 24 dias após a emergência. Já na fase reprodutiva a planta inicia floração, o pendão floral pode ultrapassar 1,5 m de altura e, no topo, desenvolver numerosas flores esbranquiçadas reunidas em umbelas compostas (NICK, BORÉM, 2016). Os frutos são secos (diaquênios), sendo a semente a metade de um fruto (FILGUEIRA, 2008).

A cenoura originalmente era uma cultura de outono-inverno, mas devido ao trabalho de melhoramento genético, desenvolvido inclusive no Brasil, atualmente as cultivares podem ser agrupadas conforme a adaptação climática. Para o cultivo no outono-inverno são geralmente de origem europeia. As cultivares Nantes, Francesa, Forto e Holandesa são adaptadas para o cultivo na primavera-verão, enquanto que para o cultivo durante o verão, são as cultivares Brasília, Alvorada, Carandaí e Kuronan (FILGUEIRA, 2008).

Dentre as cultivares utilizadas no país, várias foram obtidas por meio de melhoramento genético realizado em outros países e, dentre estas, até os dias atuais, muitas necessitam que suas sementes sejam importadas. Dentre as cultivares nacionais, a “Brasília” tem grande domínio comercial, apresentando possibilidades de utilização

para o cultivo, conforme a época de semeadura, em quase todo o país (PEREIRA et al., 2015).

O desempenho agrônômico da cenoura depende de fatores como cultivares adaptadas ao sistema de cultivo comercial, dinâmica de crescimento, nutrição mineral, densidade de plantio, entre outros (LOPES et al., 2008). Esses autores destacam que uma das poucas cultivares de cenoura adaptada à região Semiárida do Nordeste é a cultivar Brasília, com excelente padrão de qualidade e elevada produtividade.

A qualidade das raízes tuberosas é influenciada pelo ambiente. Segundo Lana; Vieira (2000) o emprego de técnicas de cultivo apropriadas pode garantir melhor qualidade de raiz, tais como: tamanho da raiz, incidência de ombro verde e/ou roxo e deformações diversas, que podem ser parcialmente controlados.

O cultivar Brasília apresenta folhagem vigorosa e coloração verde escura, raízes de pigmentação alaranjado-escura, baixa incidência de ombro verde e/ou roxo e boa resistência à queima-das-folhas; sendo recomendado para semeaduras de outubro a fevereiro nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil (SOUZA et al., 2005).

## **2.2. Importância Sócio-econômica**

Pertencente à Família Apiaceae, que possui cerca de 400 gêneros e mais de 4000 espécies, a cenoura é uma das hortaliças mais cultivadas no mundo e de maior importância econômica (STOLARCYK; JANICK 2011), é considerada uma das fontes de fibra dietética e antioxidante (LINHARES et al., 2014), contendo K, Na, Ca, Fe, Mg, P e N como fontes minerais, além das vitaminas do complexo B e vitamina C (BEZERRA NETO et al, 2014); com baixo valor calórico (CARVALHO et al., 2005). Mas o seu valor nutricional está ligado principalmente aos carotenóides (com destaque para o  $\beta$ -caroteno). Que têm importante função na dieta pelas propriedades antioxidantes e são precursores do retinol (LANA; VIEIRA, 2000).

Em estado *in natura* é utilizada por indústrias processadoras de alimentos, que a comercializam na forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas, além de ser bastante empregada em refeições escolares e *self service* (LANA; VIEIRA, 2000).

### 2.3. Classificação comercial

A parte comercializável e comestível é uma raiz pivotante, tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico ou cônico e de coloração alaranjada (FILGUEIRA, 2008).

Em cenoura, caracteres relacionados com o aspecto visual das raízes, como o formato, as colorações externa e interna, a presença ou ausência de ombro verde e/ou roxo, uniformidade de tamanho e lisura, são os principais determinantes da qualidade no mercado brasileiro durante o processo de comercialização (LANA; VIEIRA, 2000).

Para a comercialização da cenoura *in natura*, que é uma das formas mais importantes de consumo no Brasil, a raiz deve apresentar características visuais adequadas, tais como: cor alaranjada pronunciada, formato cilíndrico, comprimento entre 15 e 22 cm, deve possuir pequena diferenciação entre as cores do xilema e do floema, não possuir defeitos de formação como rachaduras, bifurcações e ombro verde e/ou roxo, este último se refere a um distúrbio fisiológico que causa alteração na coloração pela exposição das raízes à irradiação solar (LUZ et al., 2009). Segundo a CEAGESP (2017), a cenoura pode ser classificada em classes pelo seu comprimento (Tabela 1) e por categoria conforme o nível de defeitos (tabela 2). Segundo a CEAGESP a variação do diâmetro não pode ser superior a 1 cm dentro da mesma classe.

Tabela 1. Classificação da cenoura pelo comprimento. CEAGESP, 2017.

<b>Classes</b>	<b>Comprimento (mm)</b>
10	> 100 < 140
14	> 140 < 180
18	> 180 < 220
22	> 220 < 260
26	> 260

Para o Programa Padrão – Cenoura (2010), a classificação é a separação do produto por tamanho e categoria e deve ser feita de forma que se consiga a homogeneidade de tamanho e a identificação da qualidade pela caracterização e quantificação dos defeitos. Desta forma, a cultivar Brasília apresenta característica

como formato cilíndrica, ponta pouco fechada, coração evidente, pele pouco lisa, coloração laranja clara, pescoço grande (SANTOS, 2010)

Tabela 2. Nível de defeito na raiz da cenoura para classificação por categoria. CEAGESP 2017.

<b>Defeitos Graves (%)</b>	<b>Extra</b>	<b>Cat I</b>	<b>Cat II</b>	<b>Cat III</b>
Podridão mole	0	0	1	3
Deformação	0	1	3	5
Podridão seca	0	1	2	5
Ombro verde/roxo > 10 %	2	3	4	6
Lenhosa	1	2	3	4
Murcha	0	2	3	4
Rachada	0	1	2	5
Dano mecânico > 10% ou > 3mm	1	2	3	5
Injúria por pragas ou doenças	0	1	3	5
Total Graves	3	6	10	20
Total Leves	4	10	25	100
Total Geral	6	10	25	100

#### **2.4. Uso de adubos orgânicos**

Nas últimas décadas, os consumidores de diversas partes do mundo, tem se preocupado com o uso indiscriminado de fertilizantes químicos e agrotóxicos nas plantações, que comprovadamente têm contaminado os alimentos e o meio ambiente (ARAÚJO et al., 2007). Tal preocupação não acontece só com a saúde dos consumidores, mas também com o meio ambiente e o bem-estar do homem, que tem impulsionado maior conscientização da população em busca de uma dieta alimentar mais rica e saudável (SEDIYAMA et al., 2014).

A agricultura orgânica se apresenta como uma alternativa de produção sustentável para a horticultura familiar, criada em 1931 na Índia, por *Sir Albert Howard* e por *Lady Eve Balfour*, possui como principal característica a melhoria da vida do solo por meio de processos de compostagem (SOUZA, 2006). No Brasil, somente em 2003 foi regulamentada a produção orgânica, com a aprovação da Lei 10.831 e, posteriormente, as leis complementares e instruções normativas (PLANALTO, 2018).

Na agricultura moderna tem-se buscado a utilização dos recursos disponíveis na propriedade, visando não somente ao aumento de produtividade, mas também melhor qualidade dos alimentos (ALVES et al., 2010). O Brasil, assim como muitos outros países tipicamente agrícolas está buscando diferenciar seus produtos no mercado (NUNES, 2011). A agricultura orgânica visa fornecer esses alimentos em quantidade e padrão elevado, com auxílio de novas técnicas de cultivo que possam garantir uma produção com qualidade, baseada na integração e na complexidade dos fatores bióticos e abióticos de um agroecossistema (LOPES, LOPES, 2011).

Os efeitos da adubação orgânica de origem vegetal são bastante variáveis, dependendo da espécie utilizada, do manejo dado à biomassa, do tempo de permanência dos resíduos no solo, das condições edafoclimáticas e da interação entre esses fatores (ALCÂNTARA et al., 2000). Assim como da integração dos resíduos de origem animal ou vegetal na formação de compostos (MOREIRA et al., 2011).

Algumas plantas espontâneas da Caatinga (flor-de-seda, jitirana, mata-pasto) apesar de não pertencerem à família das leguminosas que são as mais indicadas para tal prática, têm evidenciado respostas positivas na produção de hortaliças (LINHARES et al., 2012). Por proporcionar melhoria nas propriedades químicas do solo, elevação no teor de matéria orgânica do solo ao longo dos anos, aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, o que traz maior retenção de nutrientes e água (BATISTA, 2013). Representando uma alternativa que possa reduzir e/ou substituir os agroquímicos sintéticos garantindo melhor qualidade aos produtos e sustentabilidade no uso dos recursos ambientais (COSTA, 2014).

A raiz da cenoura responde à adubação orgânica especialmente em solos de baixa fertilidade ou compactados, porém, é fundamental que o adubo orgânico esteja bem curtido, pois é lançado sobre os canteiros e logo sendo incorporado antes do plantio (EMBRAPA, 2007). Os efeitos benéficos dos resíduos orgânicos para a cultura da cenoura relacionam-se com o aumento do teor de matéria orgânica do solo, permitindo maior penetração e distribuição radicular, aumento dos índices de agregação, de aeração e da capacidade de infiltração e armazenamento de água (NOGUEIRA, 1984; ARAÚJO et al., 2004, FIGUEIREDO et al, 2012).

## **2.5. Emprego de esterco ovino como adubo orgânico**

O déficit hídrico e a baixa produção agrícola limitam a produção de fitomassa, com isso a reciclagem de carbono e nutrientes associados na região Semiárida é comprometida (SOUTO et al., 2013), podendo ser utilizado o esterco como alternativa para suprimento de tais nutrientes nos solos (NOGUEIRA et al., 2015). O uso desse resíduo nas propriedades visa não somente a reciclagem de nutrientes, assim como a redução de gastos com a compra de fertilizantes (HIGASHIKAWA et al., 2010). Os solos das regiões tropicais têm baixa disponibilidade de nutrientes, portanto deve ser adotado mecanismo de conservação e a disponibilidade dos mesmos (GALVÃO et al., 2008).

O esterco é utilizado em cultivos de hortaliças como suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio (N) e fósforo (P), em áreas de agricultura familiar na região Semiárida do Nordeste do Brasil (MENESES; SALCEDO, 2007). E na produção de mudas de hortaliças, considerando a disponibilidade na região e o seu alto valor mineral (MELO et al., 2009). Tem baixo custo para aquisição, quando não disponível na propriedade, sendo alternativa viável do ponto de vista econômico e agrônômico (ALENCAR et al., 2008).

A utilização de adubos orgânicos é considerada uma prática útil e econômica, favorecendo à fertilidade e conservação do solo, proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico e sua disponibilidade para as plantas (TEJADA et al., 2008). No estudo realizado por Brito et al. (2005), o esterco ovino foi o resíduo que determinou as principais alterações das propriedades químicas do solo, promovendo aumento de cálcio, matéria orgânica e capacidade de troca de cátions, a partir do terceiro mês após a aplicação.

Segundo Figueiredo et al. (2012), a decomposição e mineralização dos resíduos orgânicos depende de vários fatores, tais como, a relação C:N dos estercos, características físico-químicas e biológicas, além da temperatura e da umidade do solo. O esterco bovino, por exemplo, apresenta relação C/N maior que o esterco de caprinos e ovinos, mas apresenta maior taxa de decomposição, devido a sua estrutura facilitar a

ação de microrganismos. Já os esterco de caprinos e ovinos, por possuírem uma espécie de membrana que os revestem e torna-os duros quando excretados, possuindo uma maior resistência à decomposição (PETERSEN et al., 1998).

De acordo com Markewich et al. (2010), a velocidade de mineralização está ligada a dieta dos animais, pois alimentos ricos em lignina e fibras de difícil digestão torna a mineralização mais lenta. Um exemplo, o esterco oriundo de ovinos que receberam alimentação com feno de mandioca, pobre em fibra, apresenta rápida mineralização inicial (FIGUEIREDO et al., 2012). O esterco ovino, apesar de ser rico em nutrientes, estes apresenta comportamento de disponibilidade de nutrientes, conforme a alimentação do animal (SOUTO et al., 2013). A velocidade de decomposição e conseqüentemente a mineralização dos resíduos orgânicos interferem diretamente na disponibilidade de nutrientes para as plantas, principalmente para aquelas de ciclo curto (FIGUEIREDO et al., 2012).

Na utilização de esterco, a principal limitação é o excesso de nutrientes aplicado ao solo, principalmente nitrogênio, para que os níveis de nutrientes não ultrapassem a capacidade do solo e da cultura (SOUTO et al., 2013). Para evitar problemas ambientais como o acúmulo do P e K ao longo dos anos, excedendo o potencial de extração pelas plantas e causando a eutrofização em corpos de água (SILVEIRA et al., 2011), é necessário realizar análise química e seguir uma recomendação de adubação.

Com a adição ao solo de um material rico em carbono orgânico, como o esterco de ovinos, parte deste é utilizada pelos microrganismos como fonte de energia, o que promove aumento na atividade microbiológica e conseqüente liberação de CO<sub>2</sub> (FIGUEIREDO et al., 2012). Diante da disponibilidade e potencialidade dos substratos alternativos, é preciso estudar os tipos de materiais e a melhor mistura que permita a obtenção de bons resultados (COSTA et al., 2009). A dose correta destes materiais pode proporcionar a obtenção de plantas de melhor qualidade no cultivo de hortaliças por pequenos agricultores. O uso de substratos alternativos, inclusive o esterco ovino, torna-se uma opção em relação aos substratos comerciais, pois apresentam menores custos e facilidade de obtenção (SILVA et al., 2014).

## **2.6. Emprego de palha de carnaúba como fertilizante orgânico**

A carnaubeira é uma importante palmeira na geração de emprego e renda nas comunidades do Semiárido Nordeste, região na qual é encontrada e explorada economicamente (GOMES; NASCIMENTO, 2006). Sendo sua principal atividade comercial a extração do pó para produção da cera. Além de outras finalidades como: a produção de bagana (palha), os frutos na alimentação, as raízes na medicina e os caules e folhas na construção e artesanato (CARVALHO et al., 2005).

Dentre os principais produtos de valor econômico da carnaubeira destaca-se a cera, sendo obtida mediante processamento do pó cerífero, que é extraído da superfície das folhas (FERREIRA et al., 2013). Estas são cortadas e expostas ao sol por um período de 6 a 12 dias, para secar e ser triturada para extração do pó e formação da bagana (ALVES; COELHO, 2006). A extração impacta o meio ambiente com a utilização de energia de fontes não renováveis, uso intensivo de água e o lançamento da bagana ao meio ambiente, que passa anos para se decompor (CARVALHO; GOMES, 2008).

A forma de exploração da carnaubeira é essencialmente extrativista (REIS et al., 2011). O Brasil é o único país do mundo que produz cera de carnaúba e o Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte são os principais produtores, com destaque para o Piauí, que por sua vez, é o maior na produção de bagana da carnaúba, que até então, não tem fins comerciais no extrativismo (CARVALHO et al., 2005). Mas vem ganhando importância na produção de hortaliças, como estratégia para aumentar a quantidade de nutrientes e o teor de matéria orgânica do solo, conseqüentemente, reduzir a acidez do solo e o alumínio tóxico, tornando-se importante para a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola (BEZERRA NETO et al., 2014).

A utilização de espécies nativas na produção agrícola tem constituído uma opção importante para alcançar o equilíbrio entre o aumento na produtividade das culturas e a exploração do meio ambiente (BEZERRA NETO et al., 2014). Tais espécies apresentam inúmeras vantagens, por ser de baixo custo de obtenção e serem adaptadas às condições ambientais da região Semiárida (OLIVEIRA et al., 2011). Segundo Nogueira et al. (2015), a palha de carnaúba incorporada ao solo apresenta

efeitos benéficos como condicionador físico do solo no cultivo orgânico, demonstrando aumento significativo na produtividade e melhoria de aspectos comerciais da cenoura.

Outras pesquisas têm evidenciado efeito positivo de adubos verdes com espécies espontâneas da Caatinga. Aumento de rendimento de massa verde de rúcula (LINHARES et al., 2007), de alface (GÓES et al., 2011; BEZERRA NETO et al., 2011) e de coentro (LINHARES, 2009), com a incorporação de jitirana ao solo. Aumento no rendimento de massa verde de rúcula com a incorporação de mata-pasto (LINHARES et al., 2009) e aumento na massa verde de coentro com a incorporação de flor-de-seda (BARROS JÚNIOR et al., 2009).

Outros autores trabalhando com raízes tuberosas também obtiveram aumentos na produtividade de raízes comerciáveis de cenoura (OLIVEIRA et al., 2011), beterraba (SILVA et al., 2011) e rabanete (BATISTA, 2011) com a incorporação de jitirana. Dentro dessa perspectiva, a carnaubeira vem se destacar por ser uma das espécies espontâneas de grande frequência na região do Nordeste. Essa espécie tem sido bastante preservada em função da produção de cera (LINHARES et al., 2014). O uso da palha na produção de hortaliças proporciona melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, reduz o uso de adubos minerais e possibilita o aumento nutricional do vegetal (SOUZA, 2005).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em área localizada na Chácara Viver Agropecuária, em Oeiras - PI, cujas coordenadas geográficas são latitude 7°00'44'' S, longitude 42°09'39'' W e altitude 167 m. O clima da região é quente e seco, classificado por Köppen como Aw (temperaturas elevadas com inverno seco e chuvas de verão). Não houve precipitação durante o período de condução do experimento e a temperatura média semanal e umidade relativa do ar durante todo o período estão apresentadas na Figura 1.

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de julho a outubro de 2017. O solo no qual foi instalado o experimento caracteriza-se como Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013), coletado na camada de 0 – 40 cm de profundidade. As

características químicas e granulométricas desse solo foram determinadas antes da instalação do experimento (Tabela 3), assim como composição química da palha de carnaúba e do esterco ovino (Tabela 4).

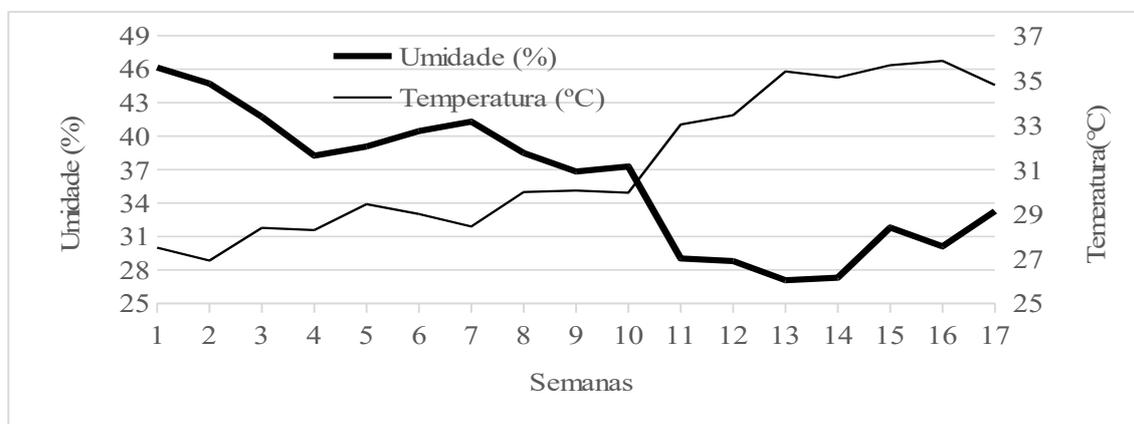


Figura 1. Médias semanais da temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) durante o período da semeadura à colheita das raízes de cenoura, em Oeiras – PI, 2018.

Foi adotado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e 10 tratamentos, totalizando 40 parcelas. Os tratamentos foram alocados em esquema fatorial (5 x 2), sendo cinco doses de esterco ovino (0; 10; 30; 50 e 80 t ha<sup>-1</sup>) e dois níveis de palha de carnaúba (sem e com 15 t ha<sup>-1</sup>).

Tabela 3. Atributos químicos e físicos do Latossolo amarelo da área experimental na profundidade de 0 – 40 cm.

Características químicas do solo								
pH	Ca	Mg	Al	H+Al	t	T	P	K
H <sub>2</sub> O	-----cmol <sub>c</sub> dm <sub>3</sub> -----			-----			-----mg dm <sup>-3</sup> -----	-----
5,4	0,35	0,5	0,0	4,46	1,07	5,52	7,82	85,3
Cu	Zn	Fe	Mn	V	M	M.O		
-----mg dm <sup>-3</sup> -----		-----		-----%	-----g kg <sup>-1</sup> -----			
0,83	0,34	73,7	5,96	19,3	0,0	7,2		
Granulometria								
-----g kg <sup>-1</sup> -----								
Argila			Silte			Areia		
90			45			864		

P, Na, K, Cu, Fe, Mn e Zn - Extrador Mehlich1; Ca, Mg e Al - Extrator KCl - 1 mol/L; H + Al - Extrator Acetato de Cálcio a pH 7,0; Mat. Org. (MO) - método Walkley-Black; Enxofre (S) - Ca (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; Boro (B) - Água quente; SB = Soma de Bases Trocáveis; CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; V = Índice de Saturação de Bases; m = Índice de Saturação de Alumínio. O laboratório de solos do CPCE/UFPI não se responsabiliza pela coleta das amostras.

Laboratório de análises de solos do CPCE-UFPI.

Tabela 4: Atributos químicos da palha de carnaúba e esterco ovino.

<b>Características químicas da palha de carnaúba (PC) e do esterco ovino (EO)</b>									
	pH	Ca	Mg	Na	CO	K	N	P	S
	H <sub>2</sub> O	-----%							
PC	5,6	0,36	0,26	0,006	37,28	1,4	2,5	0,20	0,38
EO	9,0	3,92	0,76	0,164	25,11	2,10	2,70	0,97	0,40
	Cu	Zn	Fe	C	B	C/N	Teor de Umidade		
	-----ppm-----						No ar	Estufa 75 °C	
PC	17	23	271	49	23,3	14,91	0,00	3,76	
EO	19	136	283	19	42,4	9,30	66,91	70,13	

Teores Totais, determinados no extrato ácido (ácido cítrico com ácido perclórico)

N - Método do Kjeldahl

CO - Método Walkley - Black

Laboratório de Análise de Solos Viçosa Ltda.

A necessidade de calagem foi calculada pelo método de saturação por bases, para elevação a 70%, utilizando-se o calcário dolomítico com o poder relativo de neutralização total (PRNT) de 97%. Desta forma, foi realizada a correção do solo em toda a área experimental conforme análise do solo.

Os canteiros foram construídos manualmente com auxílio de enxadas, com dimensões de 1 x 1 m e 0,25 m de altura. O EO e a PC foram pesados, separadamente, aplicados em cada canteiro conforme o tratamento e incorporados ao solo na profundidade de 30 cm. Após 10 dias de incorporação, as sementes de cenoura do cultivar de verão Brasília foram semeadas em sulco, na profundidade de 2,0 cm, com 20 cm entre sulcos. Esta cultivar foi utilizado por ser a mais recomendada para região Semiárida do Nordeste Brasileiro (LOPES et al., 2008).

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste, mantendo-se as plantas no espaçamento de 0,05 m. A área útil foi constituída de três linhas centrais, excluindo-se as duas primeiras e as duas últimas plantas de cada linha.

Foi realizado capina manual, para o controle de plantas daninhas e não houve incidência de pragas e doenças durante o ciclo. A irrigação foi realizada por meio do sistema de microaspersão duas vezes ao dia, conforme a necessidade hídrica da cultura.

A colheita foi realizada manualmente, aos 120 DAS, de uma única vez. Foram retiradas 18 plantas de forma aleatória de cada canteiro, realizada a separação da parte aérea da raiz e a raiz foi lavada para a realização das avaliações.

### **3.1. Variáveis avaliadas**

#### **3.1.1. Altura média das plantas**

Foi realizada fazendo-se uma medição do solo até a extremidade das folhas mais altas, estimando-se a média, e expressando-a em centímetros.

#### **3.1.2. Número de folhas**

Individualmente, realizou-se a contagem direta do número de folhas por planta e efetuou-se a média.

#### **3.1.3. Massa fresca da parte aérea**

Foi determinada a massa fresca das plantas em balança analítica de precisão, expressa em gramas planta<sup>-1</sup>.

#### **3.1.4. Massa seca da parte aérea**

Foi determinada a massa seca das plantas colocando-as em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C, até atingir massa constante, expressa em grama planta<sup>-1</sup>.

#### **3.1.5. Massa fresca total das raízes**

Determinada a partir da massa fresca das raízes de todas as plantas da área útil, expressa em gramas planta<sup>-1</sup>.

#### **3.1.6. Massa seca total das raízes**

Obtida a partir da massa seca das raízes de todas as plantas da área útil com auxílio de estufa de circulação de ar forçada a 65 °C até atingir massa constante e expressa em gramas planta<sup>-1</sup>.

### **3.1.7. Produtividade total**

Determinada a partir da massa fresca das raízes de todas as plantas da área útil, expressa em t ha<sup>-1</sup>.

### **3.1.8. Massa fresca da raiz comercial**

Determinada a partir da massa fresca de raízes das plantas da área útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematóides, ombro verde e/ou roxo, danos mecânicos e dentro dos padrões de classificação e expresso em gramas planta<sup>-1</sup>.

### **3.1.9. Massa seca de raiz comercial**

Obtida a partir da amostra das raízes comerciais, seca em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C até atingir massa constante e expressa em gramas planta<sup>-1</sup>.

### **3.1.10. Produtividade comercial**

Determinada a partir da massa fresca de raízes das plantas da área útil, livres de rachaduras, bifurcações, nematóides, ombro roxo e/ou verde, danos mecânicos e dentro dos padrões de classificação e expresso em t ha<sup>-1</sup>.

### **3.1.11. Classificação de raízes**

Utilizando um paquímetro foi determinado o comprimento da raiz de cenoura, após as medições as raízes foram classificadas, de acordo com o seu tamanho, em classe 10 (>10cm <14cm), classe 14 (>14cm <18cm), classe 18 (>18cm <22cm), classe 22 (>22cm <26cm), classe 26 (> 26 cm) e refugo (raízes que não se enquadram nas medidas anteriores), conforme CEAESP (2017), sendo esta classificação expressa em porcentagem.

## **3.2. Análise estatística**

Para todos os parâmetros analisados foram realizadas análises de variância. Quando atingida significância, de acordo com o teste F, efetuou-se análise de regressão e foi adotado, para expressar o comportamento da variável, o modelo que apresentou

significância a 5% de probabilidade para os dados obtidos com auxílio do software Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2011).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis, altura de planta, massa fresca e seca da parte aérea, produtividade, comprimento, massa fresca e seca total da raiz tiveram efeito significativo nas doses de esterco ovino, independentemente da adição da palha de carnaúba (Tabela 5).

Não houve efeito da interação entre as doses de esterco ovino (EO) e a aplicação da palha de carnaúba nas variáveis fitotécnicas e de produção de raízes de cenoura (Tabela 5). Observou-se que o uso da palha de carnaúba, como fonte de nutriente, não apresentou efeito significativo em nenhuma das variáveis. Podendo ter ocorrido uma dessincronia na liberação dos nutrientes pela palha e a absorção pela planta. Pois de acordo com Linhares et al. (2014), quando estudaram o período de incorporação da palha de carnaúba junto com a jitirana, observaram que a matéria orgânica incorporada aos 42 dias após a semeadura apresentou melhor produtividade.

Já o estudo de Linhares (2014) demonstra que a incorporação da palha de carnaúba ao solo favoreceu o incremento, em média, de nove folhas por planta de cenoura quando a aplicação ocorreu aos 42 DAS. Para Teófilo et al. (2009), que avaliaram o crescimento de três cultivares de cenoura (Alvorada, Brasília e Esplanada) aos 84 dias após a semeadura, encontraram, em média, sete folhas por planta, não sendo observada diferença significativa entre as cultivares. Oliveira (2012) não encontrou variação no número de folhas por planta em função das diferentes quantidades de jitirana incorporada ao solo, com valor médio de 6,8 folhas por planta de cenoura.

A altura das plantas (Figura 3A) de cenoura ajustou-se ao modelo quadrático em função das doses de esterco ovino, com altura máxima estimada de 48,56 cm na dose estimada de 54,13 t ha<sup>-1</sup>. Foi observada variação de 37,2 para 48,5 cm da testemunha para a dose 50 t ha<sup>-1</sup> de esterco, respectivamente, cujo incremento foi de 27,4% na altura da planta.

TABELA 5. Resumo da análise de variância da altura da planta (AP), número de folha (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca total da raiz (MFTR), comprimento (COMP), massa seca total da raiz (MSTR), massa fresca da raiz comercial (MFRC), massa seca da raiz comercial (MSRC) e produtividade total (PRO TO), produtividade comercial (PRO CO), de cenouras da cultivar Brasília submetidas a diferentes doses de adubação com palha de carnaúba e esterco ovino. Oeiras-PI.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>AP</b>	<b>NF</b>	<b>MFPA</b>	<b>MSPA</b>	<b>MFTR</b>	<b>COMP</b>
PC	1	21,02 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	111,02 <sup>ns</sup>	13,95 <sup>ns</sup>	393,9 <sup>ns</sup>	0,986 <sup>ns</sup>
Est O	4	147,85*	4,43 <sup>ns</sup>	842,73*	35,18*	2835,2*	11,186*
PC x EO	4	9,21 <sup>ns</sup>	2,48 <sup>ns</sup>	151,10 <sup>ns</sup>	11,83 <sup>ns</sup>	98,4 <sup>ns</sup>	6,380 <sup>ns</sup>
Bloco	3	6,7 <sup>ns</sup>	2,62 <sup>ns</sup>	551,65*	21,83*	299,8 <sup>ns</sup>	6,374 <sup>ns</sup>
Erro	27	31,4	2,38	179,19	6,04	218,6	3,386
C.V.		12,59%	14,40%	35,91%	27,95%	20,03%	15,71%

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>MSTR</b>	<b>MFRC</b>	<b>MSRC</b>	<b>PRO TO</b>	<b>PRO CO</b>
PC	1	13,95 <sup>ns</sup>	448,0 <sup>ns</sup>	1,92 <sup>ns</sup>	175,1 <sup>ns</sup>	199,0 <sup>ns</sup>
EstO	4	35,11*	471,8 <sup>ns</sup>	3,77 <sup>ns</sup>	1259,89*	209,7 <sup>ns</sup>
PC x EO	4	11,83 <sup>ns</sup>	194,2 <sup>ns</sup>	1,81 <sup>ns</sup>	43,72 <sup>ns</sup>	86,2 <sup>ns</sup>
Bloco	3	21,83*	1773,2 <sup>ns</sup>	18,59 <sup>ns</sup>	133,21 <sup>ns</sup>	788,0*
Erro	27	6,03	319,5	2,289	97,15	142,0
C.V.		27,95%	46,12%	45,32%	20,03%	46,12%

<sup>ns</sup>-não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade

A altura e folhagem adequadas proporcionam superfície foliar desejável à produção de raízes de cenoura (OLIVEIRA et al., 2011). O cultivo de cenoura com adubação mineral e orgânica, utilizando *Crotalaria juncea* L. e composto orgânico associado à aplicação de biofertilizantes, promoveram plantas de cenoura mais altas em relação aos tratamentos que continham adubação verde, com valor médio de 28 cm (Bruno et al., 2007). Este valor é menor aos obtidos no presente trabalho.

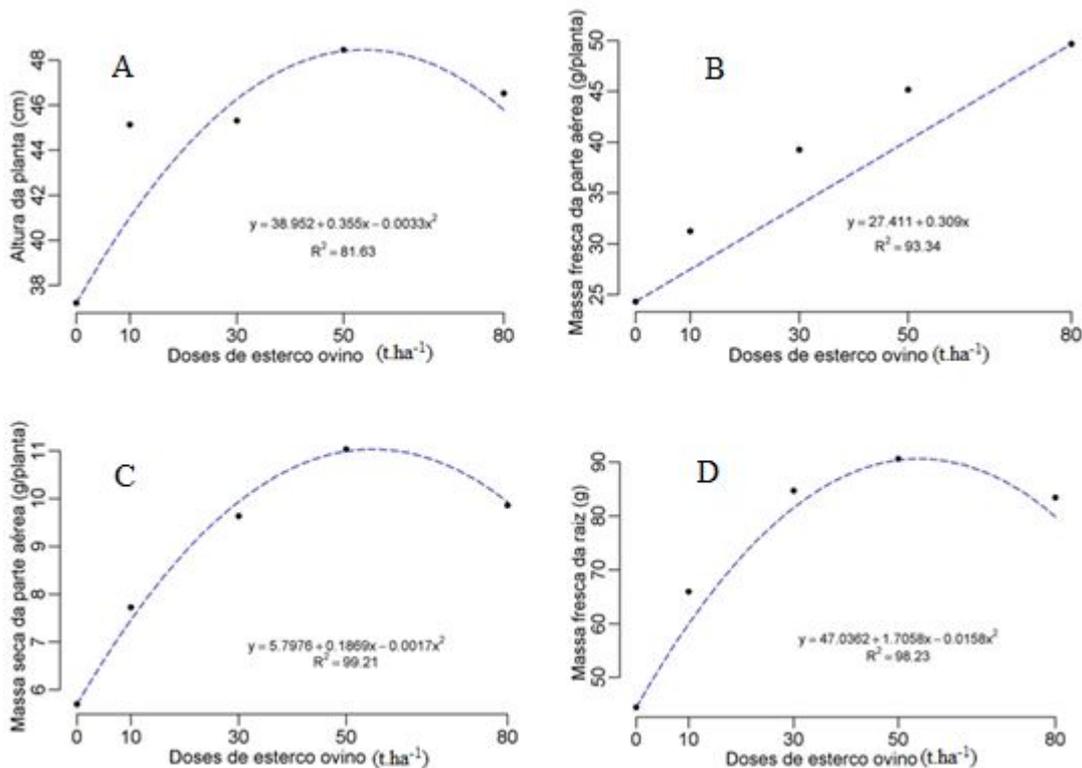
Verificou-se que a MFPA (Figura 3B) aumentou em razão dos incrementos lineares nas doses de esterco ovino, atingindo em média 49 gramas planta<sup>-1</sup> na dose de 80 t ha<sup>-1</sup> de esterco ovino. Houve um incremento médio de 0,2 t ha<sup>-1</sup> de MFPA por

tonelada de esterco incorporada, mas vale ressaltar que mesmo o efeito sendo linear esse incremento reduz quando aumenta a quantidade de esterco ovino. Observa-se que da testemunha para 10 t ha<sup>-1</sup> de esterco houve incremento de 0,45 t ha<sup>-1</sup>, já entre os tratamentos 50 e 80 t ha<sup>-1</sup> o incremento foi somente de 0,21 t ha<sup>-1</sup> de MFPA. A MFPA variou de 24 a 49 gramas planta<sup>-1</sup>, com incremento de 100% em relação ao tratamento testemunha, isso pode ser explicado pela maior quantidade de matéria orgânica no solo, pode reter mais umidade e conseqüentemente mais nutriente, disponibilizando assim para o desenvolvimento da planta.

Os resultados de MSPA de cenouras quando submetidas as diferentes doses de esterco ovino ajustaram-se ao modelo quadrático, com valor máximo estimado de 10,94 grama planta<sup>-1</sup> (Figura 3C) quando aplicado 55,04 t ha<sup>-1</sup> de esterco. A massa seca variou em média de 20 a 25% da massa fresca. Oliveira et al. (2011), encontraram efeito linear em função da quantidade crescente de jirirana para cada tonelada incorporada, havendo aumento de 0,03 t ha<sup>-1</sup> de massa seca da parte aérea das plantas de cenoura.

A massa fresca total da raiz variou 40,28 a 88,19 grama raiz<sup>-1</sup>, com valor máximo estimado de 93,2 g na dose máxima estimada de 54,12 t ha<sup>-1</sup> de esterco ovino (Figura 3D). Estes resultados são similares aos encontrados por Resende et al. (2015) em cultivo orgânico com cama de frango no mesmo cultivar de cenoura. Esse mesmo autor, em 2014 produziu 108 grama raiz<sup>-1</sup> de cenoura quando adubada com esterco caprino (Resende et al. 2015). Segundo Brito et al. (2005), os resíduos orgânicos podem ter efeito negativo quando em alto teor no solo. Alves et al. (2009), estudando o parcelamento de esterco bovino e diferentes épocas de aplicação no cultivo de cenoura, encontraram uma produtividade total de 83,07 grama raiz<sup>-1</sup> com aplicação de 100% da dose de esterco na semeadura. Paulus et al. (2012), utilizando cama de aviário em cenouras, encontraram em média 30 grama raiz<sup>-1</sup> no cultivar Brasília e 45 grama raiz<sup>-1</sup> no cultivar Esplanada de MFTR.

A massa seca total da raiz (Figura 4A) variou de 5,7 a 11,9 gramas raiz<sup>-1</sup>, com valor máximo estimado de 12,28 gramas raiz<sup>-1</sup> na dose estimada de esterco de 53,97 t ha<sup>-1</sup>. Silva Teófilo et al. (2009) encontraram médias de 10,7 g raiz<sup>-1</sup> de cenoura Brasília, cultivada com esterco bovino. Já Silva et al. (2013) encontraram médias de 8,4 grama raiz<sup>-1</sup> de MSTR em cenoura cultivada com flor-de-seda. Nesse trabalho o teor de MSTR variou de 12,5 a 14% da MFTR.

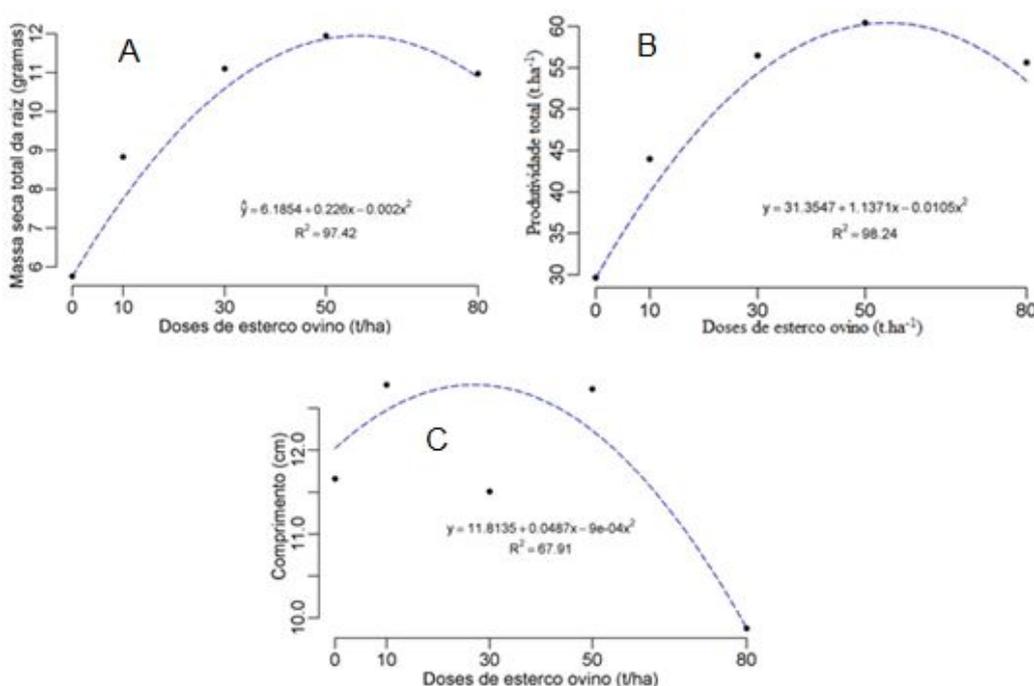


**Figura 3:** Altura de planta (A), Massa fresca da parte aérea (B), Massa seca da parte aérea (C), Massa fresca total da raiz (D), de cenoura do cultivar Brasília submetidas a diferentes doses de adubação com palha de carnaúba e esterco ovino. Oeiras-PI.

Observa-se na Figura 4B que a produtividade de raízes de cenoura apresentou variação significativa de 31,3 t ha<sup>-1</sup> para 60,4 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente na menor dose e na dose de 50 t ha<sup>-1</sup> de esterco. A média nacional é de 29,8 t ha<sup>-1</sup>, e Minas Gerais é o maior produtor de cenoura com produtividade média de 39,7 t ha<sup>-1</sup> (ANUÁRIO, 2017). Ainda verifica-se que o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou a esta variável, sendo a máxima produtividade estimada igual a 62,4 t ha<sup>-1</sup> com aplicação de 54 t ha<sup>-1</sup> de EO. Estes resultados são similares aos encontrados por Resende et al. (2015) em cultivo orgânico com a mesma cultivar, em condições climáticas semelhantes.

O comprimento das raízes comerciais (Figura 4C) variou de 9,8 cm na dose de 80 t ha<sup>-1</sup> de esterco ovino à 12,78 cm na dose de 10 t ha<sup>-1</sup> de esterco, com valor máximo estimado de 12,40 cm de comprimento na dose estimada de 27,40 t ha<sup>-1</sup>. Esses resultados são similares à outros autores, como Paulus et al. (2012) que ao avaliarem

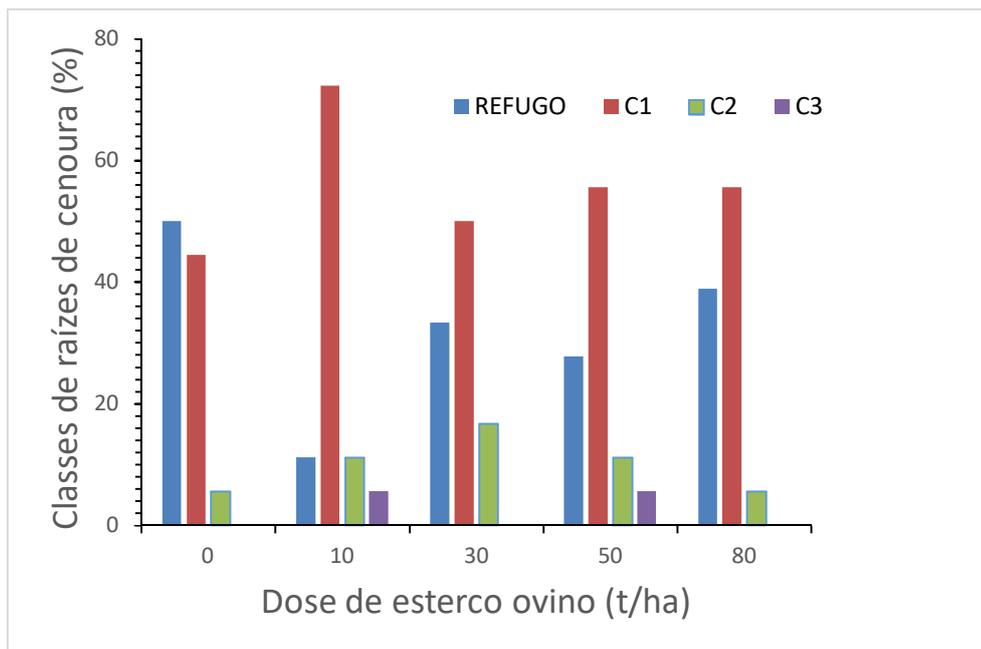
cultivares de verão em sistema orgânico encontraram resultados superiores ao presente trabalho para o mesmo cultivar (15,9 cm) utilizando cama de frango na adubação da cenoura Brasília. Zanatta et al. (2012) testando cultivares adubadas com esterco bovino, não encontraram diferença no comprimento entre as cultivares, obtendo valores de 15,41 cm para cultivar Brasília e 13,75 cm para a Alvorada.



**Figura 4:** Massa seca total da raiz (A) Produtividade total (B) e Comprimento de raiz (C) de cenouras do cultivar Brasília submetida a diferentes doses de adubação com palha de carnaúba e esterco ovino. Oeiras-PI.

As doses de esterco ovino apresentaram valores diferentes para a classificação das raízes de cenoura quanto ao comprimento (Figura 5). A dose de 10 t ha<sup>-1</sup> apresentou 89% das raízes comerciais, divididas em 81% classificadas como C1, 13% como C2 e 6% na classe C3.

Oliveira et al. (2011), utilizando jitrana na adubação orgânica, encontraram valores similares para raízes curtas ou C1 e diferente para a classificação de refugo, atingindo apenas 4,2%.



**Figura 5:** Classificação das raízes de cenoura cultivar Brasília de acordo com o tamanho, C1 (10 a 14 cm), C2 (14,01 a 18 cm) e C3 (18,01 a 22 cm), cultivadas em diferentes doses de esterco ovino. Oeiras-PI.

Dentro da classificação comercial da cenoura pelo critério comprimento, observou-se que apenas 2% das raízes apresentaram comprimento superior a 18 cm, mas a maioria ficou na faixa de 10 a 14 cm, sendo 56% das raízes curtas, 12% de raízes longas e médias e 32% de refugo.

Porto (2008) encontrou valores de 51,70% de raízes médias e longas, 23,30% de raízes curtas e 25,00% de refugo em cultivo convencional da cenoura Brasília, nas condições de Mossoró-RN. Já Silva et al. (2013), observaram maiores valores nas raízes médias (53,3%) e refugo (11%) no cultivo de cenoura Brasília adubada com flor-de-seda. Os quais divergem dos resultados obtidos nesse trabalho.

## 5. CONCLUSÕES

A palha de carnaúba não apresentou efeito significativo na produção de raízes de cenoura cv. Brasília.

A dose de 50 t ha<sup>-1</sup> de esterco ovino promove maiores valores de altura de plantas, massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca total da raiz e produtividade de cenoura cv. Brasília.

## 6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. Sistema vegetativo: raiz. In: Botânica para ciências agrárias e do ambiente. **Bragança: Instituto Politécnico de Bragança**, 2012. p 29-35.
- ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B.; MESQUITA, H. A.; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 277- 288, 2000.
- ALENCAR, F. H. H.; SILVA, W. A.; PEREIRA JÚNIOR, E. B.; DAMASCENO, M. M.; SOUTO, J. S. Crescimento inicial de plantas de sábia em Latossolo degradado do Cariri Cearense sob efeito de esterco e fertilizantes químicos. **Revista Verde**, Mossoró-RN. v. 3, n. 3, p. 01-05, 2008.
- ALVES, M. O.; COELHO, J. D. Tecnologia e relações sociais de produção no extrativismo da carnaúba no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. Anais. Fortaleza: **Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, 2006. 9p. 1 CD-ROM.
- ALVES, S. S. V.; NEGREIROS, M. Z.; AROUCHA, E. M. M.; TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; NUNES, G. H. S.; LOPES, W. A. R. Qualidade de cenouras em diferentes densidades populacionais. **Revista Ceres** vol. 57, núm. 2, março-abril, 2010, pp. 218-223.
- ANUÁRIO 2017 . Disponível em <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/anuario-2017-2018.aspx>. Acessado em 04/05/2018.
- ARAÚJO, D. F. S.; PAIVA, M. S. D.; FILGUEIRA, J. M. Orgânicos: expansão de mercado e certificação. **Holos**, Natal-RN. v. 3, Ano 23, p. 138-149, 2007.
- BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA, L. M.; LINHARES, P. C. F.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N.; SILVA, M. L.; PACHECO, I. W. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; FERNANDES, Y. T. D. Avaliação produtiva de coentro em diferentes tipos e quantidades de adubos verdes aplicadas ao solo. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 32, p. 288-293, 2009.
- BATISTA, M. A. V.; BEZERRA NETO, F.; AMBROSIO, M. M. Q.; GUIMARÃES, L. M. S.; SARAIVA, J. P. B.; SILVA, M. L. Atributos microbiológicos do solo e produtividade de rabanete influenciados pelo uso de espécies espontâneas. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 14 Dec. 2013.
- BATISTA, M. A. V. **Adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete**. 2011.123f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

- BEZERRA NETO, F.; OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, A. P.; LIMA, J. S. L.; SILVA, I. N. Otimização agroeconômica da cenoura fertilizada com diferentes doses de jirirana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 2, p. 305-311, abr-jun, 2014.
- BEZERRA NETO F; GÓES SB; SÁ JR; LINHARES PCF; GÓES GB; MOREIRA JN. 2011. Desempenho agrônômico da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jirirana verde. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** 6: 236-242.
- BRITO O.R.; VENDRAME P.R.S.; BRITO R.M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 26, n. 1, p. 33-40, jan./mar. 2005.
- BRUNO R.L.A.; VIANA J.S.; SILVA V.F.; BRUNO G.B.; MOURA F.M.. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura. Brasileira**. vol.25 no.2 Brasília Apr./June 2007
- CARVALHO, F. P. A. **Eco-eficiência na Produção de Pó e Cera de Carnaúba no Município de Campo Maior (PI)** /Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí. 2005. 157f.
- CARVALHO, F. P. A.; GOMES, J. M. A. Eco-eficiência na produção de cera de Carnaúba no município de Campo Maior - Piauí, 2004. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 421-453, 2008.
- CARVALHO, J. N. F.; GOMES, J. M. A. Dinâmica econômica do sistema agroindustrial da cera de carnaúba no Piauí. **IGEPEC, TOLEDO**, v 21, n. 1, p. 48-65, jan/jun/2016.
- CEAGESP-Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de classificação da cenoura**. 2017.
- COSTA, A. P. **Consortiação de cultivares de caupi-hortaliça com cultivares de cenoura em sistema orgânico**. -- 76f.: il. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Mossoró, 2014.
- COSTA, L. M.; ANDRADE, J. W. S.; ROCHA, A. C.; SOUZA, L. P.; FLÁVIO NETO, J. Avaliação de substratos para o cultivo de pepino (*Cucumis sativus*L.). **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 2, n. 9, p. 21-26, 2009.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cenoura/Cenoura\\_Daucus\\_Carota/adubacao.html](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cenoura/Cenoura_Daucus_Carota/adubacao.html). Acessado em 30/06/2018
- FERREIRA C S, NUNES J A R, GOMES R L F. Manejo de corte das folhas de *coperniciaprunifera*(miller) h. e. moore no Piauí, **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 26, n. 2, p. 25-30, abr.-jun., 2013.

- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011
- FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M. L. G.; MANUS, C. M.; MENEZES, A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. **Horticultura Brasileira** 30: 175-179. 2012.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 421p.
- GALLAGHER, S. How the Body Shapes the Mind. **Philosophical Psychology** Vol. 20, No. 1, February 2007, pp. 127–142.
- GALVÃO, S. R. S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 43, n. 1, p. 99- 105, 2008.
- GOMES, J. M. A.; NASCIMENTO, W. L. **Visão sistêmica da cadeia produtiva da carnaúba. In: Cadeia produtiva da cera de carnaúba: Diagnóstico e cenários**. Teresina: EDUFPI, 2006. 190 p.
- HIGASHIKAWA, F. S.; SILVA, C. A.; BETTIOL, W. Chemical and physical properties of organic residues. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG. 34, n. 5, p. 1743-1752, 2010.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html>. Acessado em 30/06/2018.
- KIEHL, E. J. **Novos Fertilizantes Orgânicos**. 1 Ed . Piracicaba: **Editora Degaspari** 2010, 248 p.
- LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura**. Embrapa Hortaliças, 2000.
- LINHARES, C. F.; OLIVEIRA, J. D.; PEREIRA, M. F. S.; FERNANDES, J. P. P.; DANTAS, R. P. Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9. , n. 3 , p. 01 - 06, jul-set, 2014.
- LINHARES, P. C. F.; MARACAÇA, P. B.; DUARTE, J. Períodos de incorporação da jirirana mais palha de carnaúba na produtividade de cenoura. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.10, n.3, p.100-104, jul-set, 2014.
- LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; ASSIS, J. P.; BEZERRA, A. K. H. Quantidades e tempos de decomposição da jirirana no desempenho agrônômico do coentro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, p. 243-248, 2012.

- LINHARES, P. C. F. Avaliação da decomposição da jitrana em cobertura no desempenho agrônômico de rúcula. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 71-76, 2009.
- LINHARES, P. C. F.; BEZERRA NETO, F. B.; LIMA, J. S. S. de; GÓES, S. B.; MOURA FILHO, E. R.; LIMA, G. K. L. de; ANDRADE NETO, R. C. Desempenho agrônômico de rúcula em função de quantidades de jitrana e do tempo de decomposição. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, suplemento, 2007.
- LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica - a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 4, n. 1, 2011, 32p.
- LOPES W. A. R, NEGREIROS M. Z, TEÓFILO T.M.S, ALVES S.S.V, MARTINS C.M, NUNES G.H.S, GRANGEIRO L.C. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. **Revista Ceres**, v.55, p.482-487 2008.
- LUZ J. M. Q.; ZORZAL FILHO, A.; RODRIGUES, W. L.; RODRIGUES, C. R.; QUEIROZ, A. A. Adubação de cobertura com nitrogênio, potássio e cálcio na produção comercial de cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 543-548, 2009.
- MARKEWICH, H. A. Effects of storage methods on chemical composition of manure and manure decomposition in soil in small-scale Kenyan systems. **Agriculture Ecosystems; Environment, Amsterdam**, v. 139, n.1-2, p. 134-141, 2010.
- MELO, F. N. B.; LINHARES, P. C. F.; SILVA, E. B. R.; NEGREIROS, A. M. P.; DANTAS NETO, J. B. Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, V. 10, n. 3, p. 47- 52, jul - set, 2014.
- MELO, R. F.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. A.; ANJOS, J. B. Avaliação do uso de adubo orgânico nas culturas de milho e feijão caupi em barragem subterrânea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta-BA, v. 4, n. 2, p. 1264-1267, 2009.
- MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um NeossoloRegolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.11, n. 4, p. 361- 367, 2007.
- MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A.; MARQUES, V. B. Produção e qualidade de frutos de pitaiá-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Especial, p.762-766, 2011.
- NICK, C; BORÉM, A. **Cenoura: do plantio à colheita**. Viçosa-MG, Ed UFV-2016.
- NOGUEIRA, D. L.; LINHARES, P. C. L.; SILVA, R. T. G.; NEVES, A. M.; NOGUEIRA, G. S. L. R.; MARACAJÁ, P. B.; MEDEIROS, A. C. **INTESA – Informativo Técnico do Semiárido** (Pombal-PB), v.9, n 2, p 64 -69. 2015.

- NUNES C. J. S. **Qualidade e vida útil da rúcula orgânica armazenada sob refrigeração.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia. RIO BRANCO-AC 2011 56p.
- OLIVEIRA, L. J. **Viabilidade agroeconômica do bicultivo de rúcula e coentro consorciado com cenoura em função de quantidades de jitirana e densidades populacionais.** 102 f.: il. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2012.
- OLIVEIRA, M. K. T.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N. Desempenho agrônomico da cenoura adubada com jitirana antes de sua semeadura. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 42, núm. 2, abril-junho, 2011, pp. 364-372 Universidade Federal do Ceará. Ceará, Brasil.
- PADOVAN, M. P. Adubação verde: uma prática eficiente e econômica para recuperar, manter e melhorar a capacidade produtiva de solos. Disponível em . Acessado em 15/05/2018.
- PAULUS, D.; MOURA, C. A.; DALHEM, A. R.; NAVA, G. A.; RAMOS, C. E. P. Produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 3, p. 446-452, 2012.
- PEREIRA, T. A.; SILVA, S. S.; ANDRADE, E. M. G.; COSTA, J. P. M.; SOARES, P. C. E.; OLIVEIRA, F. S.; MARACAJÁ, P. B. Produção de mudas de mamoeiro em diferentes substratos. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 11, n. 2, p. 86-98, abr-jun, 2015.
- PETERSEN, S. O.; LIND, A. M.; SOMMER, S. G. Nitrogen and organic matter losses during storage of cattle and pig manure. **Journal of Agricultural Science** 130: 69-79. 1998.
- PLANALTO. [http://www.planalto.gov.br/CCIVil\\_03/leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVil_03/leis/2003/L10.831.htm). Acessado em 30/06/2018.
- PORTO, V.C.N. **Bicultivo de alface e rúcula consorciadas com cenoura em faixas.** Tese (Doutorado em Fitotecnia)— Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2008.
- REIS, R. G. Emergência e qualidade de mudas de Copernicia prunifera em função da embebição das sementes e sombreamento. **Revista Caatinga**, 24:43-49 ., 2011.
- RESENDE GM; BRAGA MB. Produtividade de cultivares e populações de cenoura em sistema orgânico de cultivo. **Horticultura Brasileira**. 32: 102-106. 2014.
- RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2015.

- SANTOS, A. O. **Produção de olerícolas (Alface, Beterraba e Cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas mandalla e convencional.** 2010, 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, BA.
- SASAKI, E. T. Programa Padrão: Classificação da Cenoura para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigrangeiros. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/cenoura.pdf>. Acessado em: 02/07/2010.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 61, Suplemento, p. 829-837, 2014.
- SILVA E F; SANTOS M G; ALVES M J G; BARROS JÚNIOR A P; SILVEIRA L M; SOUSA T P. Qualidade de mudas de pepino produzidas em substratos à base de esterco ovino. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.10, n.3, p. 93-99, Jul - Set, 2014.
- SILVA M.L.; BEZERRA NETO .F; LINHARES P.C.F; BEZERRA A.K.H. Produção de cenoura fertilizada com flor-de-seda (*Calotropis procera*(Ait.) R.Br.)1 **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 732-740, out-dez, 2013.
- SILVA, M. L. BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. F.; SÁ, J. R.; LIMA, J. S. S.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 801-809, 2011.
- SILVEIRA, F. M.;FAVARETTO, N.; DIECKOW, J.; PAULETTI, V.; VEZZANI, F. M.; SILVA, E. D. B. Dejeito líquido bovino em plantio direto: perda de carbono e nitrogênio por escoamento superficial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 35, n. 5, p. 1759-1767, 2011.
- SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; NASCIMENTO, J. A. M. Liberação de nutrientes de esterco em luvisolo no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 26, n. 4, p. 69 – 78, out.– dez., 2013.
- SOUZA, J. L. Manual de horticultura orgânica. 2.ed. **Viçosa: UFV.** 2006. 843p.
- 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 folhas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, set. 2005.
- STOLARCCZK, J; JANICK J. Carrot: History and icoraphy. **Chronica Horticulturae**, v. 51, p. 13-18, 2011.
- TEJADA, M.; GONZALEZ, J. L.; GARCÍAMARTÍNEZ, A. M.; PARRADO, J. Effects of different green manures on soil biological properties and maizeyield. **Bioresource Technology**, 99: 1758–1767. 2008.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; LOPES, W. A. R.; VIEIRA, S. S. V. Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**. v. 22, n. 1, p. 168-174, 2009.

ZANATTA, M. H. T. F.; CANESIN, R. C. F. S.; SOUZA, P. T.; ROSA, M. E.; PINOTTI, C. R.; BUZACHERO, G. O. Desempenho de três cultivares de cenoura (*Daucus carota*) em condições de primavera em Cassilândia – MS. **Cultura Agrônômica**. v. 21, n. 02, 2012.