



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO AGRONOMIA

JÉSSYCA DUARTE DE OLIVEIRA

**PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DA JITIRANA, FLOR-DE-SEDA E MATA-
PASTO NA PRODUTIVIDADE DA CENOURA**

MOSSORÓ-RN
2015

JÉSSYCA DUARTE DE OLIVEIRA

**PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DA JITIRANA, FLOR-DE-SEDA E MATA-
PASTO NA PRODUTIVIDADE DA CENOURA**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Eng. Agr. Prof. João Liberalino Filho.

Coorientador: Eng. Agr. D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares

MOSSORÓ-RN
2015

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

O48p Oliveira, Jéssyca Duarte de

Períodos de incorporação da jitirana, flor-de-seda e mata-pasto na produtividade da cenoura / Jéssyca Duarte de Oliveira -- Mossoró, 2015.
36f.: il.

Orientador: Prof. Dr. João Liberalino Filho

Monografia (Graduação em Ciência Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Graduação.

1. Cenoura. 2. Merremia aegyptia. 3. Senna uniflora.
I. Título.

RN/UFERSA/BCOT/259-15

CDD: 635.13

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa
CRB-15/453

JÉSSYCA DUARTE DE OLIVEIRA

**PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DA JITIRANA, FLOR-DE-SEDA E MATA-
PASTO NA PRODUTIVIDADE DA CENOURA**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Departamento de Ciências Vegetais como
parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheira Agrônoma.

APROVADA EM: 02/02/2015

BANCA EXAMINADORA

Eng^o. Agr. Professor. João Liberalino Filho-UFERSA
Orientador

Eng^o Agr^o D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares - UFERSA
Coorientador

Eng^a. Agr^a/D.Sc. em fitotecnia Maria Francisca Soares Pereira-UFERSA
Membro da banca

Ao meu pai Francisco Assis Pinto de Oliveira e à minha mãe Josileide Cavalcante Duarte que me deram muito amor, educação e apoio em todos os momentos.

Ao meu noivo Max Edycarlos que sempre esta ao meu lado, que me ajudou em todos os momentos que precisei me dando conselhos e me mostrado a forma certa de agir, sempre com muita dedicação.

Ao meu coorientador, amigo e companheiro, Paulo Linhares, por todo carinho, companheirismo, conhecimento, conselhos e experiências transmitidos, e principalmente por sempre acreditar que este dia seria possível.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pois sem ele eu não teria forças para essa longa jornada, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia. Que todas as minhas conquistas sejam para glória do teu nome.

Aos meus pais amados pais, Francisco Assis e Josileide Cavalcante pela vida, dedicação e incentivo, por estar sempre presente cuidando de mim e pelo exemplo de vida que são.

Ao meu amado noivo, Max Edycarlos por sempre estar comigo em tudo os momentos sendo o meu abraço mais seguro nos momentos difíceis.

A minha irmã Maria Beatriz por compartilhar de todas as minhas conquistas.

Aos meus tios Georgiana Duarte, George Duarte, Solano Neto pela força, carinho e por torcerem pelo meu melhor.

Ao meu primo Pedro Henrique Duarte, por todo carinho, e por sempre dispor de seu tempo para consertar o meu computador quando foi preciso.

A minha família por tudo, pois de alguma forma influenciaram pra que eu esteja aqui.

A minha avó Zuleide de Lima e especialmente ao meu querido e amado avô, José Duarte, exemplo de vida, paciência e generosidade, por ser o primeiro a acreditar em mim, sempre torcendo para que os meus objetivos fossem possíveis.

Ao meu antes de tudo amigo e coorientador Paulo Jitirana pelo companheirismo durante toda esta jornada, pelo carinho de pai, pelos ensinamentos, conselhos, paciência, por sempre acreditar em mim até quando eu mesma não acreditava.

Ao meu orientador e amigo João Liberalino pelo apoio e ensinamentos.

As minhas amigas Rafaela, Heloyza e Valdineide que de alguma forma se fizeram presentes em minha vida e me transmitiram boas energias.

A todos os meus amigos de IPB, pelo carinho.

Aos meus amigos da UFERSA Rydley, Luiza, Kennia, Brenna, Sarita e Samylla por terem compartilhado comigo tantos momentos da minha e de suas vidas, pelo companheirismo e por terem proporcionado ótimos momentos durante esses cinco anos.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa Jitirana, Keiciane, Ana Paula, Bárbara, Jeiza, Ianascara, Whenia, Priscyla, Lauvia, Raulino, Sergio e em especial a minha querida amiga Alany Moisa que apresentou-me a esta família, que jamais poupou esforços para me ajudar, sempre transmitindo muito apoio, e a todos que contribuíram de alguma forma com palavras de incentivo e que me ajudaram de algumas formas para elaboração deste trabalho.

Por fim e não menos importante minha querida amiga Maria Francisca, sempre muito disponível a me ajudar, pelo carinho e pelas palavras de incentivo durante o curso.

RESUMO

A prática da adubação verde promove benefícios para os sistemas de produção de hortaliças. Este trabalho foi conduzido na fazenda experimental Rafael Fernandes no distrito de Lagoinha da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de julho a outubro de 2012, com o objetivo de avaliar períodos de incorporação da jitirana, flor-de-seda e mata-pasto no desempenho agrônômico da cenoura. O delineamento experimental usado foi de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 5, com três repetições, com 72 plantas por parcela, sendo o primeiro fator constituído pelos períodos de incorporação (14; 28; 42; 56 e 70 dias após a semeadura), o segundo pelas espécies espontâneas (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). A cultivar de cenoura plantada foi a 'Brasília'. As características avaliadas foram: altura de planta, número de hastes por planta, produtividade total e comercial. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e os níveis do fator quantitativo (períodos de incorporação) procederam-se o ajuste de modelos de regressão, enquanto para o fator qualitativo (espécies espontâneas) foram comparados pelo teste de Tukey. Houve interação dos períodos de incorporação e tipos de adubos verdes na produtividade comercial de raízes com valores máximos de 2,4; 2,2 e 2,4 kg m⁻² de canteiro de raízes nos períodos de 53; 55 e 56 dias de incorporação para a jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente.

Palavras-chave: *Merremia aegyptia*, *Calotropis procera*, *Senna uniflora*, produção agroecológica.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Representação gráfica da parcela experimental da cenoura plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m sob diferentes períodos e tipos de adubos verdes incorporados ao solo.....18
- Figura 2** - Representação dos blocos contendo as parcelas experimentais de cenoura plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m sob diferentes períodos e tipos de adubos verdes incorporados ao solo.....19
- Figura 3** - Altura de planta de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes.....22
- Figura 4** - Número de hastes planta⁻¹ sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes.....23
- Figura 5** - Comprimento de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes.....24
- Figura 6** - Diâmetro de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes.....24
- Figura 7** - Produtividade comercial de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de espécies de adubos verdes.....26
- Figura 8** - Matéria seca de raízes de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de espécies de adubos verdes.....26

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Altura (AT), número de hastes (NH), comprimento (COMP), diâmetro (DIÂM) de plantas e matéria seca (MMS) de raízes de cenoura sob diferentes períodos de incorporação e tipos de adubos verdes.....	27
Tabela 3 - Desdobramento dos tipos de adubos verdes dentro das quantidades de adubos verdes na produtividade comercial da cenoura.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DA CENOURA.....	12
2.2 ESPÉCIES ESPONTÂNEAS.....	13
2.2.1 Jitirana.....	14
2.2.2 Flor-de-Seda	14
2.2.3 Mata-Pasto	15
2.3 PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	17
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	17
3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	18
3.4 ESPÉCIES UTILIZADAS COMO ADUBO VERDE.....	19
3.5 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS.....	20
3.5.1 A altura de planta.....	20
3.5.2 Comprimento e diâmetro das raízes.....	20
3.5.3 Número de hastes.....	20
3.5.4 Produtividade comercial.....	20
3.5.5. A massa da matéria seca de raízes.....	20
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5. CONCLUSÕES.....	28
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXO.....	33

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortalica da família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas, considerada uma das fontes de fibra dietética, antioxidantes, minerais e de beta-caroteno (pró-vitamina A). O seu consumo no Brasil tem crescido a ponto de figurar entre as hortalicas mais consumidas (IBGE, 2008).

Na região de Mossoró-RN, ela é produzida principalmente por agricultores que trabalham no sistema familiar de produção, tendo como principal insumo o esterco (bovino e caprino) como fonte de adubo. Dessa forma, a dependência desses insumos torna o produtor vulnerável à escassez, pois nem sempre dispõe desse recurso em sua propriedade, o que aumenta os custos de produção. Por se tratar de uma produção orgânica dentro do semiárido, é importante que os agricultores que labutam nessa atividade, se utilizem de espécies espontâneas existente nas áreas de produção, o que torna a atividade ambientalmente correta dentro dessa perspectiva. Além do mais, em uma região sem tantos recursos disponíveis para os agricultores com baixo nível tecnológico, essas espécies tornam-se economicamente viáveis.

Nesse contexto, a adubação verde assume importância em sistemas de agricultura familiar. De acordo com Fontanetti et al. (2004), a adubação verde com leguminosas proporciona a formação e estabilização de agregados, melhorando as condições de aeração, infiltração e retenção de umidade com maior disponibilidade de nutrientes.

Segundo Linhares et al. (2013) as espécies mais utilizadas como adubo verde são as leguminosas, pelo fato de produzirem quantidades de fitomassa verde e seca bastante lábil, o que favorece a relação carbono-nitrogênio (C/N) estreita. No entanto, o mesmo autor afirma que espécies de outras famílias podem ser utilizadas com essa finalidade. Desta forma, encontram-se diversas espécies espontâneas da caatinga com potencial para uso como adubo verde, entre elas está: jitirana (*Merremia aegyptia* L.), flor-de-seda (*Calotropis procera*) e mata-pasto (*Senna uniflora*) (Linhares et al., 2009a; 2009b; 2011 e 2012).

Entre as espécies com potencial para ser utilizada como adubo verde, encontra-se a jitirana, que apresenta um rápido crescimento, com produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha⁻¹ respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg⁻¹ na matéria seca, possui relação C/N de 18/1, o que viabiliza sua utilização como adubo verde, pela sua rápida decomposição da matéria seca (LINHARES et al., 2013). Já a flor-de-seda com produtividade média de 3,0 t/ha/corte/ano de matéria seca aos 120 dias de rebrota,

mesmo no período de estiagem (EMPARN, 2004), possui teor de nitrogênio de $22,6\text{g kg}^{-1}$ na matéria seca e relação carbono nitrogênio de 20/1 (LINHARES et al., 2011). O que viabiliza essa espécie para ser usada como adubo verde pela sua rápida decomposição da palhada. Outra espécie promissora para uso como adubo é o mata-pasto, destacando-se no bioma caatinga por suportar estresse hídrico. Poucos trabalhos foram realizados com essa espécie, dentre eles Linhares et al. (2009), encontram resultados positivos no cultivo da rúcula, com maior incremento da massa da matéria verde e seca no tempo de decomposição de trinta dias.

Linhares et al. (2014) utilizando quantidades e períodos de incorporação da flor-de-seda na cultura do coentro, encontraram produtividade de 4404 kg ha^{-1} aos 30 dias de incorporação antes ao plantio, evidenciando a eficácia dessa espécie como adubo verde. Tendo em vista que a obtenção desse material se dá pelo processo de extrativismo, é de suma importância que nós pesquisadores, tenhamos a responsabilidade ambiental de usufruirmos sem causarmos a extinção, garantindo ao produtor a possibilidade de sempre ter em suas áreas agricultáveis esse recurso vegetal.

Dá um uso sustentável as espécies do bioma caatinga, por apresentarem características potenciais para serem utilizadas como adubo verde é de suma importância, no entanto, é preciso identificar o melhor período de incorporação, bem como as quantidades adequadas dos seus resíduos vegetais, já que, a manutenção ou o aumento da fertilidade do solo é a principal preocupação do horticultor por ocasião da adubação.

Levando em consideração o ciclo fenológico da cenoura, que na região de Mossoró, compreende entre 90 a 110 dias, objetivou-se avaliar quantidades e formas de aplicação da flor-de-seda, jitirana e mata-pasto no cultivo orgânico da cenoura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DA CENOURA

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça da família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas, considerada uma das fontes de fibra dietética, antioxidantes, minerais e de beta-caroteno (pró-vitamina A). Nativa da Europa e da Ásia, é cultivada em várias regiões do mundo, o seu consumo no Brasil tem crescido a ponto de estar entre as hortaliças mais consumidas (IBGE, 2008).

Segundo Spinola et al. (1998), a cenoura é a hortaliça de maior expressão econômica entre aquelas cuja parte comestível é a raiz. Além de ser a mais importante Apiaceae cultivada no mundo.

A cenoura foi introduzida no Brasil pelos portugueses durante a colonização, mas sua difusão, principalmente no sul e sudeste, só ocorreu depois da imigração de asiáticos e outros europeus (SASAKI, 2010).

Em decorrência da divulgação dos elevados valores nutricionais de cultura, entendeu-se que desta forma, há uma grande perspectiva para a crescente demanda desta cultura. A produção mundial em 2004 foi de 23,60 milhões de toneladas, cultivadas em uma área de 1,08 milhões de hectares, o que proporcionou uma produtividade média de 21,9 t/ha (FAO, 2005 citado por RESENDE; CORDEIRO, 2007). No Brasil, a estimativa de área plantada em 2004 foi da ordem de 27,0 mil hectares com produção de 785 mil toneladas, propiciando produtividade média de 29,1 t/ha (CNPQ, 2004 segundo RESENDE ; CORDEIRO, 2007).

No Rio Grande do Norte, esta hortaliça ainda possui um baixo consumo se comparada a outras regiões do país, seu plantio se restringe as pequenas áreas de agricultura familiar, e sua produção atende apenas a metade do mercado interno, na forma de cultivo intensivo.

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* (VIEIRA; PESSOA; MAKSHIMA, 1997).

2.2 ESPÉCIES ESPONTÂNEAS

Ecologicamente, são espécies pioneiras, que colonizam habitats abertos ou cultivados e, através de suas relações ecológicas, iniciam o processo de sucessão vegetal na direção de comunidades existente (MARQUES et. al., 2007).

Desta forma, dependendo do manejo adotado, tornam-se invasoras, (SPEHAR; PEREIRA, 2006). Em sistemas de cultivo, as plantas espontâneas são basicamente consideradas prejudiciais, por competirem com a espécie principal e, em consequência, reduzirem o rendimento (GLIESSMAN, 2005), entretanto sabe-se que, sua importância é de extrema significância se levarmos em consideração, a proteção proporcionada ao solo contra os fatores abióticos, evitando a erosão do solo, além de estarem diretamente ligadas a estruturação do solo através de suas raízes, e fixação de alguns nutrientes.

Elas atuam na ciclagem de nutrientes e adicionam matéria orgânica no sistema; melhoram a estrutura física e química dos solos; possuem ação alelopática sobre certos insetos e nematóides; favorecem a atividade biológica na zona das raízes; criam habitat para predadores, parasitas e parasitóides benéficos; e podem ainda, funcionar como indicadores de algumas características químicas e físicas do solo, entre outros benefícios (GLIESSMAN, 2005; ALTIERI, 2003).

A utilização de espécies espontâneas do bioma caatinga tem apresentado resultados significativos, pois, além de reduzir a dependência de fontes externas, reduz os custos de produção, contribuindo para a conservação de solo e ciclagem de nutrientes, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo da produção (LINHARES, 2007). Além de viabilizar o sistema de produção orgânico, enquadram-se entre as mais satisfatórias espécies colonizadoras, apresentando características como rápido desenvolvimento, associadas com eficientes mecanismos de dispersão e dormência, reproduzindo-se por autogamia, o que favorecem o estabelecimento destas espécies em locais continuamente alterados (KILL; HAJI; LIMA, 2000).

Desta forma, inúmeras espécies espontâneas do bioma caatinga podem ser citadas, entre elas jiterana (*Merremia aegyptia* L.), flor-de-seda (*Calotropis procera* L.), mata-pasto (*Senna uniflora* L.), e a malva veludo (*Waltheria indica* L.) podem ser evidenciadas (LINHARES et al., 2009a; 2011a; 2011b; 2009b).

2.2.1 Jitirana (*merremia aegyptia* L.)

A jitirana, pertence à família das convolvulaceae, é uma dessas espécies, considerada como planta infestante em áreas agricultáveis, com inúmeros problemas na maioria das culturas de infestas devido seu habito de crescimento tipo trepadeira. É uma liana (hábito trepador), anual, herbácea, que surge no início do período chuvoso, considerada uma das principais espécies espontâneas do bioma caatinga, devido à abundância de sementes advindas do ano anterior, e da sua dormência exógena (tegumentar), com germinação variando de 15 a 20 %. Tem preferência por solos de textura arenosa, argilosa, arenoargilosa. Apresenta um rápido crescimento, com produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha⁻¹ respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2 g kg⁻¹ na matéria seca, possui relação C/N de 18/1, o que viabiliza sua utilização como adubo verde, pela sua rápida decomposição da matéria seca. Vários trabalhos na produção orgânica de hortaliças têm sido desenvolvidos com essa espécie (LINHARES, 2013).

2.2.2 Flor-de-seda [*Calotropis procera* (aiton) w.t. aiton]

A flor-de-seda, pertencente à família Apocynaceae, no nordeste brasileiro popularmente conhecida como Flor-de-seda, possui diversos sinônimos de acordo com as regiões do Brasil, como: Algodão de Seda, Algodão da Praia, Leiteira, Paininha-de-Seda, Saco-de-Velho, Leiteiro, Queimadeira, Pé-de-Balão, Janaúba e Ciúme (SOUTO et al., 2008). Esta espécie, possui porte arbustivo ou subarbustivo, podendo chegar a 3,5 m de altura, ereta e perene com poucas ramificações. As plantas jovens possuem ramos, folhas, pedúnculos e frutos revestidos de cera (RANGEL; NASCIMENTO, 2011; KISSMANN; GROTH, 1999). O sistema radicular é bem desenvolvido, com raiz principal pivotante que pode atingir de 1,7 a 3,0 m em solos arenosos de deserto. As folhas são organizadas ao longo do caule, com formato oblongo-ovaladas (KISSMANN; GROTH, 1992). Quanto sua utilização como adubo verde, vários trabalhos demonstram a sua viabilidade, podendo citar o de Linhares et al. (2009a), que, avaliando os diferentes tempos de decomposição da flor-de-seda em base seca como adubo verde no desempenho agroeconômico da rúcula em casa de vegetação, encontraram um rendimento de 19,33 g parcela⁻¹.

2.2.3 Mata-pasto (*senna uniflora*)

O mata-pasto é uma espécie herbácea, de ciclo anual, pertencente à família fabácea, com grande ocorrência natural no Nordeste, em especial no período chuvoso. É bastante consumida pelos ruminantes quando seca, não sendo palatável quando verde (NASCIMENTO; NASCIMENTO; RIBEIRO, 2001; SANTOS, 2012). Essa espécie apresenta algumas diferenças morfológicas em diversas regiões, por sua vez, no Brasil esse aspecto não apresenta muitas diferenças, no entanto, seu porte é bastante influenciado pelas condições ambientais. Sua produção de fitomassa seca média é de 5000 kg ha⁻¹, apresentando teores de macronutrientes em torno de 23,6 g kg⁻¹ de N; 10,2 g kg⁻¹ de P e 10,0 g kg⁻¹ de K (LINHARES, 2009).

Dentre as espécies de mata-pasto, encontra-se o *Senna uniflora*, que é um arbusto revestido por pêlos sedosos, suas folhas são compostas de 3-5 pares de folíolos obovados, possui flores pequenas, de coloração amarelo-ouro, fruto de vagem curta, linear, quase tetrágona, constrictada entre sementes (SOUSA, 2014).

Foram realizados alguns estudos com o mata-pasto, onde, Linhares et al., 2008, obtiveram sucesso na produção de rúcula, que, ressaltaram o melhor tempo de incorporação do mata pasto como adubo verde foi aos 30 dia antes da semeadura.

2.3 PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HOTALIÇAS

De acordo com Lima e Menezes (2010), Adubação verde é um tipo especial de adubação orgânica que consiste em cultivar as plantas que depois será fragmentada, servindo como cobertura ate serem decompostas. Normalmente, neste processo as plantas mais utilizadas são as leguminosas. Elas se associam a algumas bactérias que vivem em suas raízes num processo de simbiose, absorvendo o nitrogênio do ar situado no solo e transforma-lo em substancias absorvíveis pelas plantas.

É inegável que a agricultura convencional tenha proporcionado aumentos significativos na quantidade de alimento produzido, dobrando a produção de alimentos entre 1950 e 1984. No entanto, a partir de 1985, passou-se a observar uma diminuição da produtividade da agricultura mundial vinculada aos problemas associados à aplicação dessa tecnologia (EHLERS, 1996). Com o objetivo de maximizar a produção e o lucro, suas práticas ignoram a dinâmica ecológica dos agroecossistemas, levando a uma situação de insustentabilidade, posto

que deteriora as condições que possibilitam a produção de alimentos para a crescente população mundial (GLIESSMAN, 2000). Assim muitas formas de produzir de forma sustentável veem sendo estudadas, em busca de uma alternativa que promova a produção de alimentos de qualidade e em quantidade significativa. Em busca desta alternativa a utilização de adubos orgânicos de origem animal, torna-se uma prática útil e econômica viável para os pequenos e médios produtores de hortaliças, pois viabiliza a melhoria na fertilidade, estrutura e na conservação do solo (GALVÃO; MIRANDA; SANTOS, 1999), segundo Trani (2013), Uma das vantagens na agricultura orgânica é que os fertilizantes podem ser encontrados na própria área, onde o produtor vai economizar dinheiro, já que não precisa comprar e os solos apressentam fertilidade diferenciada devido sua qualidade, no entanto, quando utilizada vários anos consecutivos proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico no solo, aumentando seu potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas (SCHERER, 1998). Desta forma, Filgueira (2000) afirma que as hortaliças respondem bem a este forma de adubação, proporciona ganhos qualitativos e quantitativos, sendo o esterco bovino a fonte mais utilizada pelos olericultores, devendo ser empregado especialmente em solos pobres em matéria orgânica.

Além do esterco bovino, outras alternativas são utilizadas, neste contexto, a adubação verde é uma importante alternativa como uma das práticas que contribuem para incrementar e/ou sustentar a atividade biológica do solo (ALTIERI, 2002). Podendo ser definida como incorporação de matéria seca ao solo, objetivando obter benefícios na cultura subsequente (ABBOUD, 1986). Segunda Silva; Leal; Maluf (1999), a adubação verde é a prática de incorporação de resto de plantas ao solo produzidas no local ou adicionadas, com a finalidade de preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutriente dos solos.

Entre os benefícios da adubação verde estão a maior disponibilidade de nutrientes o aumento do teor de matéria orgânica, diminuição dos teores de alumínio, maior capacidade de troca de cátions efetiva, capacidade de maior ciclagem e mobilização de nutrientes, redução nas amplitudes diárias da variação térmica e hídrica na camada superficial do solo, incremento da capacidade de infiltração e retenção de água no solo (CALEGARI et al., 1993; VON OSTERROHT, 2002; FONTANETTI et al., 2004). Estes efeitos benefícios são diferentes, dependendo da espécie utilizada como adubo, do manejo dado à biomassa, da época de plantio e de corte do adubo verde, do tempo de incorporação, das condições locais e da interação entre esses fatores (ALCÂNTARA et al., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de julho a outubro de 2012, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006).

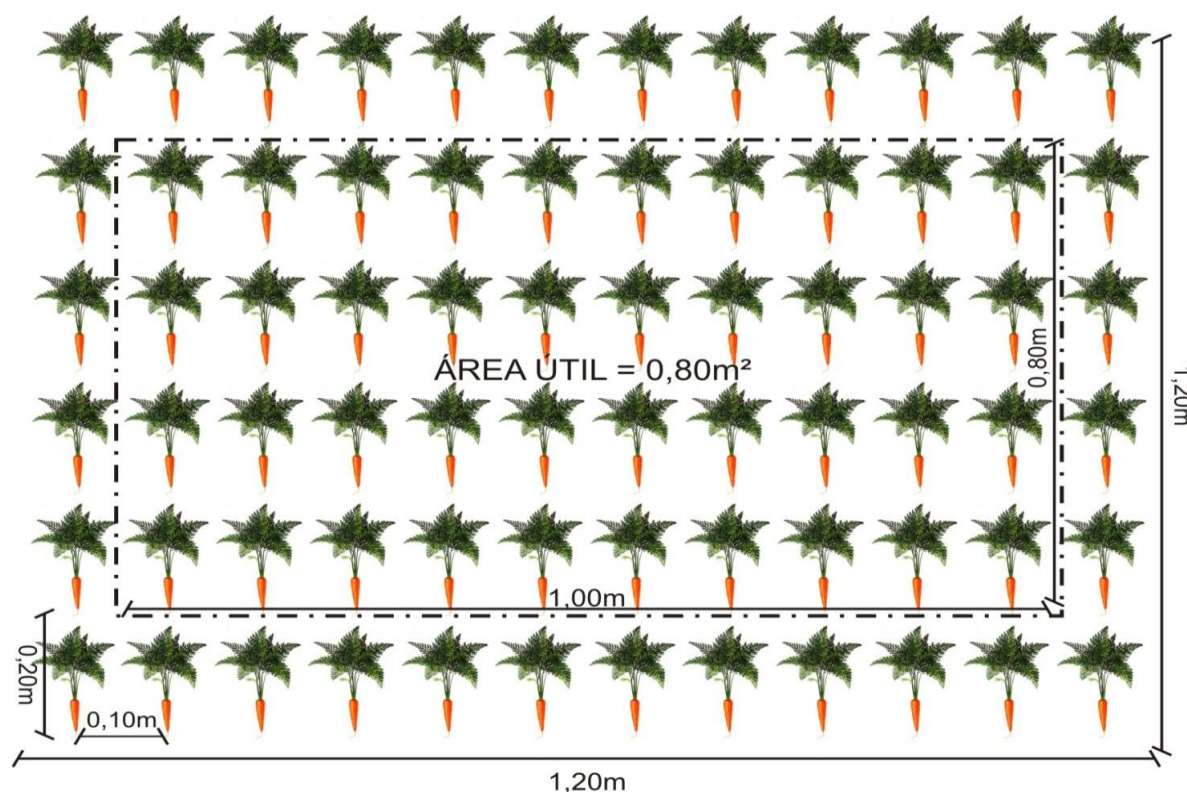
Antes da instalação do experimento em campo, foram coletadas amostras de solo no intervalo de 0-20 cm de profundidade e enviado para análise no Laboratório supracitado cujos resultados foram os seguintes: pH (água) = 6,7, CE = 0,13 dS m⁻¹, N= 0,30 g kg⁻¹, P= 3,4 mg dm⁻³, K= 0,12 cmolc dm⁻³, Ca= 2,84 cmolc dm⁻³, Mg= 0,37 cmolc dm⁻³ e Na= 17,4 cmolc dm⁻³.

3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 5, com 3 repetições, com 72 plantas por parcela, sendo o primeiro fator constituído pelos períodos de incorporação (14; 28; 42; 56 e 70 dias após a semeadura), o segundo pelas espécies espontâneas (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). As incorporações foram realizadas nas entrelinhas da cenoura nos períodos de incorporação acima citados. Utilizou-se uma dose padrão de 1,6 kg m⁻² canteiro. Para tanto utilizou-se 50% da dose padrão por ocasião do plantio. Os 50% restante foi incorporado ao solo em função dos períodos de incorporação acima citado.

A área total da parcela foi de 1,44m² e a área útil de 0,8m², contendo quarenta plantas, resultando uma população de 350.000 plantas ha⁻¹, correspondendo a 70% da aérea, já que, os espaços entre canteiros, locais transitáveis correspondam a 30% (Figura 1). Na avaliação do desempenho da cultura, foi considerado como parcela útil, as plantas das linhas centrais, excluindo-se a primeira e última planta de cada linha e as bordaduras.

Figura 1 - Representação gráfica da parcela experimental da cenoura plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m sob diferentes períodos e tipos de adubos verdes incorporados ao solo. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.



3.3. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo constou de capina e construção dos canteiros com enxada manual, a 0,20 m de altura para o plantio, cortando e retirando a vegetação do local, seguido de revolvimento e destorroamento (Figura 2). Durante o período de incorporação dos tipos de adubos verdes após a semeadura, fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa uma condição ideal para o processo de nitrificação (NOVAES et al., 2007).

O desbaste foi feito com trinta dias após a emergência, deixando uma planta por cova. A cultivar de cenoura plantada foi a Brasília, recomendada para as condições semiáridas do Nordeste brasileiro, por apresentar elevada produtividade (LOPES et al., 2008). Essa cultivar apresenta folhagem verde escura, raízes cilíndricas com coloração laranja-clara e baixa incidência de ombro verde ou roxo, resistência ao calor, a requeima por *Alternaria* e ao pendoamento prematuro. O preparo do solo consistiu de uma gradagem, em seguida o levantamento dos canteiros realizado manualmente utilizando enxada.

Figura 2 - Representação dos blocos contendo as parcelas experimentais de cenoura plantada no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m sob diferentes períodos e tipos de adubos verdes incorporados ao solo. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.



3.4. ESPÉCIES UTILIZADAS COMO ADUBO VERDE

A jitirana, flor-de-seda e mata-pasto foram coletadas da vegetação nativa nas proximidades do campus da UFERSA, no início do período de floração, quando a planta apresenta a maior concentração de nutrientes. As espécies jitirana e mata-pasto foram ceifadas a planta inteira, já a flor-de-seda, o corte ocorreu do ápice até a inserção verde do caule, sendo essa a maneira correta de obtenção desse material, haja vista que a parte lignificada contribui para a diminuição do teor de nitrogênio e consequentemente o aumento na relação carbono/nitrogênio. Após a retirada do estrato herbáceo da caatinga, procedeu-se a trituração em máquina forrageira convencional, obtendo-se segmentos de 2,0 e 3,0cm, secado ao sol e acondicionado em sacos de rafia com teor de umidade médio de 10,0; 12,0 e 13,0%, em seguida o material foi armazenado nas instalações da UFERSA, em ambiente seco e adequado para a conservação de material fenado.

Por ocasião da instalação do experimento (12/07/2012) foram retiradas cinco amostras foram retiradas cinco amostras de cada uma das espécies (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto), encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento

de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K^+); cálcio (Ca^{2+}); magnésio (Mg^{2+}) e relação carbono/nitrogênio. Para a jitrana (*Merremia aegyptia*) os resultados foram: 25,0 g kg⁻¹ N; 12,5 g kg⁻¹ P; 18,0 g kg⁻¹ K; 12,0 g kg⁻¹ Ca; 16,0 g kg⁻¹ Mg e relação/carbono nitrogênio (23/1). Para flor-de-seda (*Calotropis procera*): 20,0 g kg⁻¹ N; 13,0 g kg⁻¹ P; 20,0 g kg⁻¹ K; 11,0 g kg⁻¹ Ca; 13,5 g kg⁻¹ Mg e relação/carbono nitrogênio (29/1). Para o mata-pasto (*Senna uniflora*): 21,5 g kg⁻¹ N; 14,0 g kg⁻¹ P; 11,0 g kg⁻¹ K; 13,2 g kg⁻¹ Ca; 15,0 g kg⁻¹ Mg e relação/carbono nitrogênio (26/1).

3.5. CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DA CENOURA

A colheita foi realizada aos 104 dias após a semeadura (26/10/2012). Logo após a colheita, as raízes e parte aérea foram transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Hortaliças do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, onde foram analisadas.

3.5.1 A altura de planta: A altura de planta tomada de uma amostra de vinte plantas medindo a altura da base até o ápice da planta utilizando uma régua milimétrica e expressa em planta⁻¹.

3.5.2 Comprimento e diâmetro das raízes: O comprimento e diâmetro máximo das raízes tomado de uma amostra de vinte plantas e utilizando um paquímetro digital, expresso em cm planta⁻¹.

3.5.3 Número de hastes: Foi tomado de uma amostra de vinte plantas e contado o número de hastes expresso em termos de média.

3.5.4 Produtividade comercial: Utilizou-se a pesagem de todas as raízes da área útil (0,8m²), livres de bifurcações, rachaduras com diâmetro e comprimento superior a 2,5 e 12,0 cm respectivamente, ajustando essa produtividade para 1m² de canteiro.

3.5.5. A massa da matéria seca de raízes: A massa da matéria seca das raízes foi obtida em estufa de aquecimento com ar forçado a 65 °C, até massa constante e expresso em kg m⁻² de canteiro.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

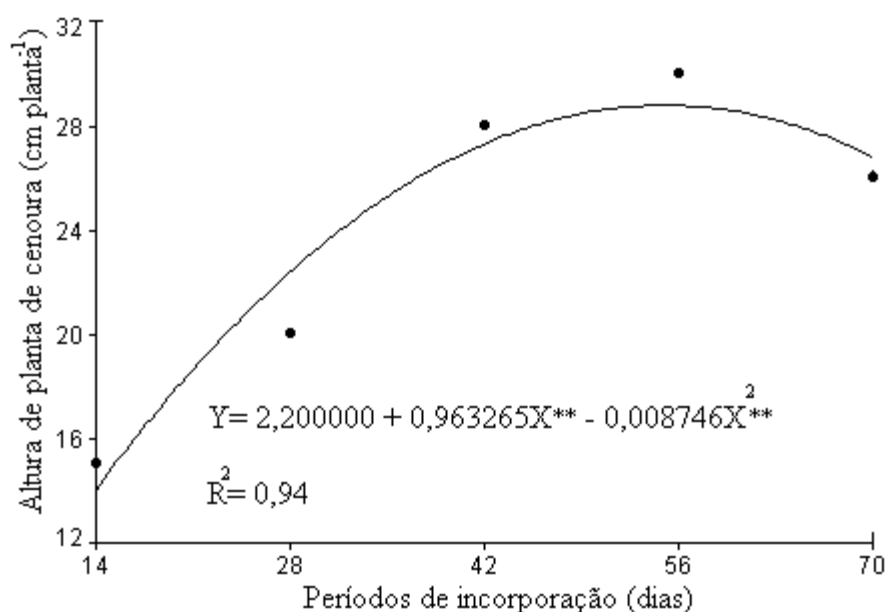
Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). Para o fator quantidade, o procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do *software Table Curve* (JANDEL SCIENTIFIC, 1991), e para o fator qualitativo, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para se fazerem as comparações entre as espécies espontâneas incorporadas ao solo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os períodos de incorporação e tipos de adubos verdes para a produtividade comercial de cenoura, não havendo interação para as demais características (Tabela 1).

Uma curva ascendente na altura da parte aérea foi observada em relação aos diferentes períodos de incorporação, com acréscimo médio de 13,3 cm planta⁻¹ entre o maior período (55 dias) com valor máximo de 28,7 cm planta⁻¹ (Figura 3). Em relação aos tipos de adubos verdes, foi observada diferença estatística, com a jirirana estatisticamente superior a flor-de-seda e mata-pasto, com valor médio de 30,0; 28,8 e 27,7 cm planta⁻¹, respectivamente (Tabela 2). A altura de planta é uma característica bastante influenciada pelo nitrogênio, haja vista, ser esse elemento responsável pela expansão foliar. Os adubos verdes utilizados apresentavam concentração de nitrogênio acima de 20 g kg⁻¹ na matéria seca. Comportamento semelhante foi observado por Oliveira (2009) avaliando a viabilidade agroeconômica da cenoura adubada com jirirana, encontrou altura média de 30,8 cm planta⁻¹.

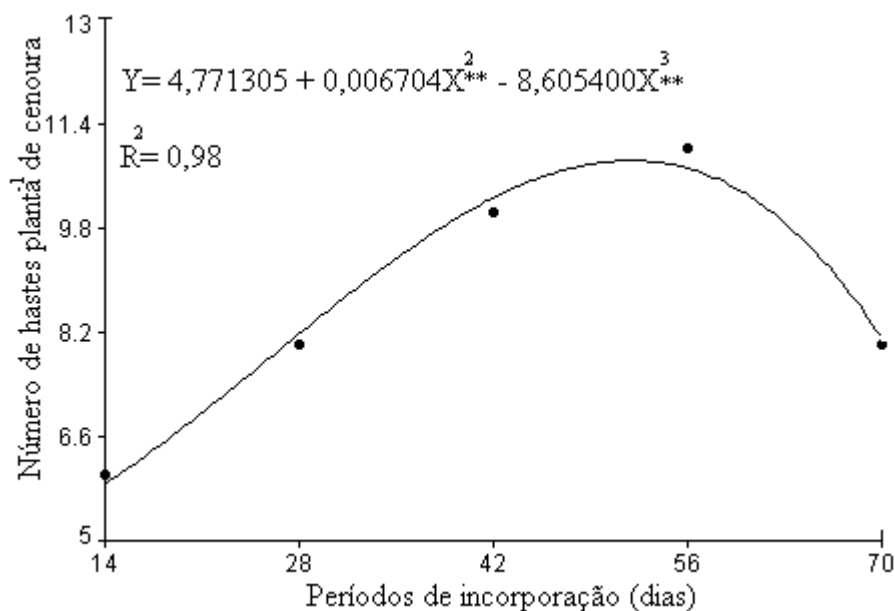
Figura 3. Altura de planta de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.



Para número de hastes por planta, foi observado um ponto de máximo no período de 52 dias, com valor máximo de 11,0 hastes planta⁻¹, com acréscimo médio de 5,0 hastes planta⁻¹ em relação ao menor período de incorporação (14 dias) (Figura 4). Entre os adubos verdes

observou-se diferença estatística, com valores médios de 11,4; 10,8 e 10,8 hastes planta⁻¹, respectivamente para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto (Tabela 2). Oliveira (2009) não encontrou variação no número de folhas planta⁻¹ em função das diferentes quantidades de jitirana incorporada ao solo, com valor médio de 6,8. Assim como Teófilo et al. (2009), onde avaliaram o crescimento de três cultivares de cenoura (Alvorada, Brasília e Esplanada), e encontraram uma média de sete hastes por planta aos 84 dias após a semeadura, trabalhos estes inferiores a essa pesquisa.

Figura 4. Número de hastes planta⁻¹ sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.



No que se refere ao comprimento e diâmetro máximo de raiz, essas características foram influenciadas pelos períodos de incorporação dos adubos verdes, com valores máximos de 19,8 e 4,3 cm planta⁻¹ no período de 53 e 51 dias, respectivamente (Figuras 5 e 6). Em relação aos tipos de adubos verdes, a jitirana foi estatisticamente superior à flor-de-seda e mata-pasto, com valores médios de 21,4; 19,0 e 19,2, respectivamente para o comprimento. Para o diâmetro, os valores médios foram de 4,0; 3,4 e 3,5 para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Tabela 2). Esses valores estão dentro dos padrões comerciais estabelecidos por Silva; Calbo e Henz (1991). O período de incorporação é de suma importância, tendo em vista se não houver uma sincronia entre o momento de demanda da cultura e o momento de disponibilidade de nutrientes, a cultura não terá condições de expressar o seu potencial produtivo.

Figura 5. Comprimento de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.

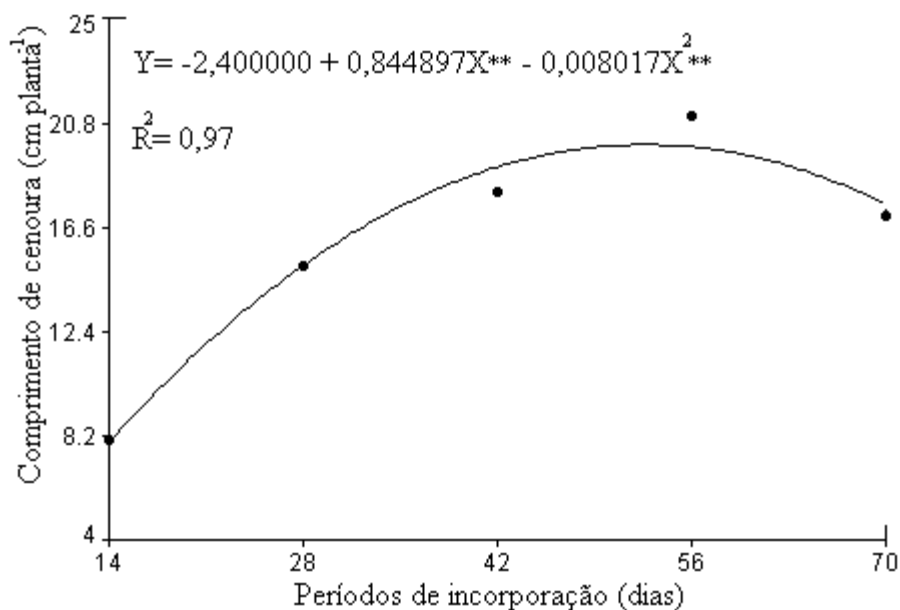
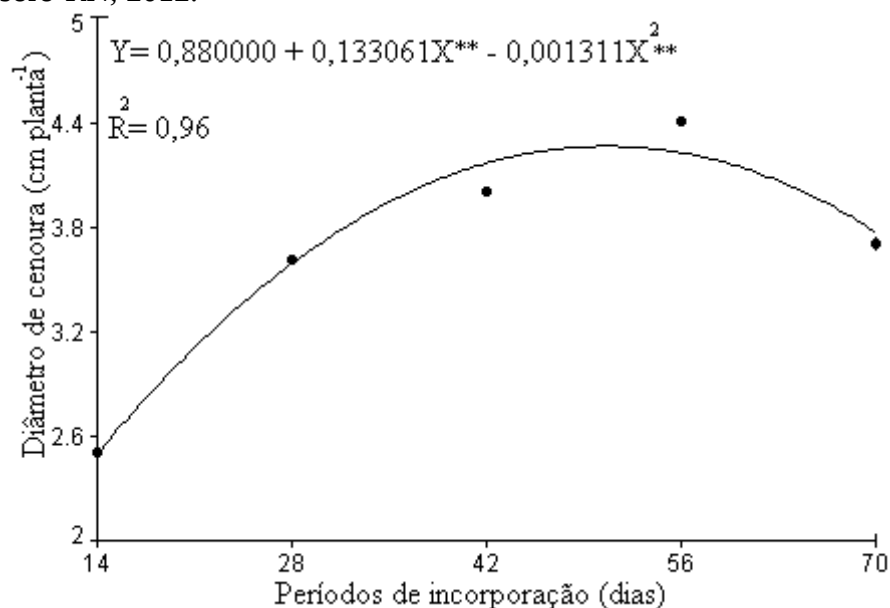


Figura 6. Diâmetro de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.



Desdobrando os períodos de incorporação dentro das espécies de adubos verdes, observou um ponto de máximo na produtividade comercial da cenoura com valores máximos de 2,4; 2,2 e 2,4 kg m⁻² de canteiro nos períodos de 53; 55 e 56 dias de incorporação para a jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Figura 7). Desdobrando as espécies de adubos verdes dentro dos períodos de incorporação, observou-se que o período de 56 dias foi o que apresentou os maiores valores médios (2,5; 2,0 e 2,0 kg m⁻² de canteiro) para jitirana,

flor-de-seda e o mata-pasto, respectivamente (Tabela 3). Esses valores médios de produtividade comercial estão na faixa de produtividade média dos agricultores que trabalham em sistema orgânico de produção na região de Mossoró, credenciando o trabalho pela tecnologia utilizada, que consiste em dar um uso sustentável as espécies utilizadas, como alternativa de adubo verde na produção orgânica de hortaliças.

Paulus et al. (2012) estudando a produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico no inverno e no verão encontraram produtividade comercial de 20 t ha^{-1} , equivalente a $2,0 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, sendo os resultados inferior a esta pesquisa. Silva et al. (2013) estudando quantidades e parcelamento da flor-de-seda incorporado ao solo, encontraram produtividade comercial de $28,9 \text{ t ha}^{-1}$, equivalente a $2,89 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro na quantidade de 45 t ha^{-1} , não havendo diferença no parcelamento, sendo superior a nossa pesquisa. Essa superioridade deveu-se a quantidade de flor-de-seda utilizada por Silva et al. (2013), correspondendo a 181% a mais de flor-de-seda em relação a quantidade utilizado no referido trabalho, já que o experimento foi instalado nas mesmas condições edáficas.

Já, Santos et al. (2011), estudando o efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico, encontraram produtividade de 36,6; 34,6 e $31,2 \text{ t ha}^{-1}$, equivalente a 3,66; 3,46 e $3,12 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro para gandu, gliricidia e cameron respectivamente, resultados superiores ao nosso estudo pesquisa. Essa superioridade se deve provavelmente a quantidade de palha de adubos verdes utilizadas ($2,5 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, equivalente a $25,0 \text{ t ha}^{-1}$), o que corresponde a 56% a mais em relação ao referido trabalho ($16,0 \text{ t ha}^{-1}$, equivalente a $1,6 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro). Outro fator é que os canteiros foram fertilizados com esterco bovino, fato este não ocorrido nessa pesquisa.

Em relação à matéria seca houve acréscimo em função dos períodos de incorporação, com maior acúmulo aos 56 dias, com valor máximo de $0,20 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro (Figura 8). Entre as espécies não houve diferença estatística com valores médios de 0,20; 0,20 e $0,19 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Tabela 2).

Figura 7. Produtividade comercial de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de espécies de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.

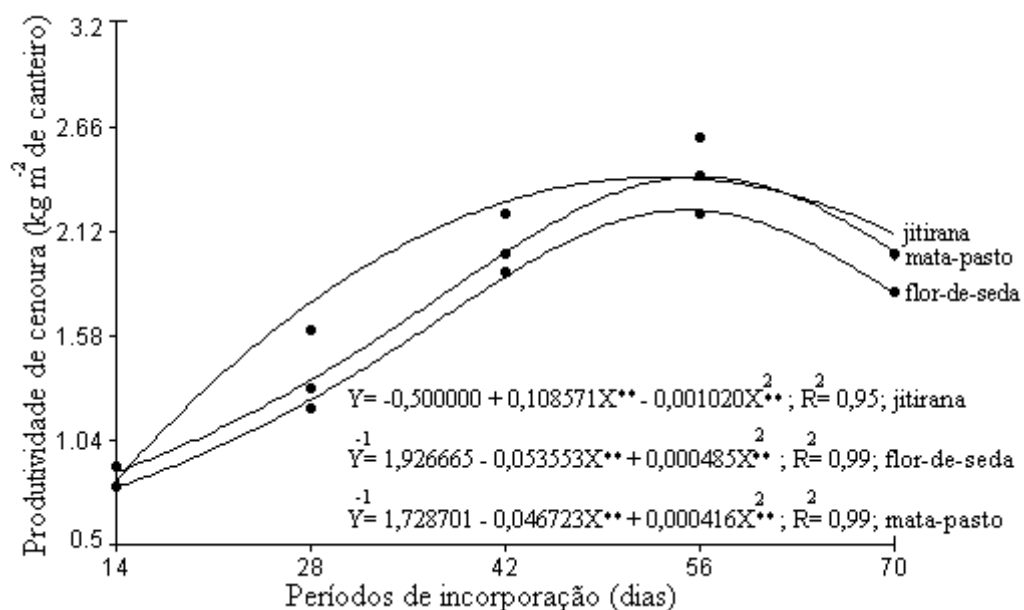


Figura 8. Matéria seca de raízes de cenoura sob diferentes períodos de incorporação de espécies de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.

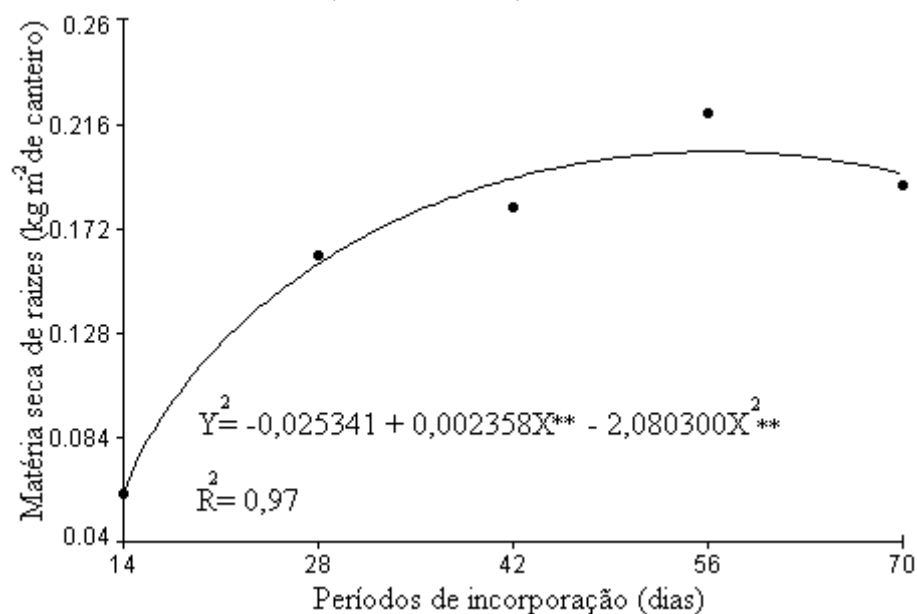


Tabela 2. Altura (AT), número de hastes (NH), comprimento (COMP), diâmetro (DIÂM) de plantas e matéria seca (MMS) de raízes de cenoura sob diferentes períodos de incorporação e tipos de adubos verdes. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.

Tipos de adubos verdes	AT (cm)	NH	COMP (cm)	DIÂM (cm)	MMS (kg/m ²)
Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L.)	30,0 a*	11,4 a	21,4 a	4,0 a	0,20 a
Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	28,8 b	10,8 b	19,0 b	3,4 b	0,20 a
Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	27,7 b	10,8 b	19,2 b	3,5 b	0,19 a
Médias dos adubos verdes	28,8	11,0	19,8	3,6	0,20
CV (%)	10,25	9,10	10,5	13,2	12,5

* Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Desdobramento dos tipos de adubos verdes dentro das quantidades de adubos verdes na produtividade comercial da cenoura. UFERSA, Mossoró-RN, 2012.

Característica	Tipos de adubos verdes	Períodos de incorporação (dias)				
		14	28	42	56	70
Produtividade (kg ha ⁻¹)	Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L.)	0,6a*	1,5a	1,8a	2,5a	2,1a
	Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	0,5a	1,2b	1,5b	2,0b	1,8b
	Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	0,4a	1,3b	1,5b	2,0b	1,7b

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

5. CONCLUSÕES

Houve interação dos períodos de incorporação e tipos de adubos verdes na produtividade comercial de raízes com valores máximos de 2,4; 2,2 e 2,4 kg m⁻² de canteiro de raízes nos períodos de 53; 55 e 56 dias de incorporação para a jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente.

O melhor desempenho agroeconômico da cenoura foi obtido na incorporada de jitirana ao solo no período de 55 dias.

REFERÊNCIAS

- ABBOUD, A. C. S. **Eficiência da adubação verde associada a fosfato natural de Patos de Minas**. 1986. 298p- Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Itaguaí, 1986.
- ALCÂNTARA, F. A.; FERREIRA 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**, Brasília, v.35, n.2, p.277-288, 2000.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.
- ALTIERI, M.A., SILVA, E.N., NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto, Editora Holos, 2003. 226p.
- CALEGARI A.; MONDARDO A.; BULISANI E. A.; COSTA M. B. B.; MIYASAKA S.; AMADO T. J. C. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA MBB (Coord). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. p. 1-56.
- CNPB. Dados socioeconômicos. Disponível em: < <http://www.cnpb.embrapa.br>>. Acesso em: 11 abr. 2005.
- EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa. 306 p.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE - EMPARN. 2004. **Armazenamento de Forragens para a agricultura familiar**. Natal, 38p.
- FAO. **Statistical databases**. Disponível em <<http://www.fao.org/>> Acesso em: 20 ago. 2005.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. UFV: Viçosa, 2000, 402p.
- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; MORAIS, A. R.; ALMEIDA, K.; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface americana e de repolho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.5, p.967-973, 2004.
- GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica. **Revista Cultivar**, São Paulo, v.2, n.9, p.38-41, 1999.
- GLIESSMAN, S. Agroecologia – Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2000. 653p.

GLIESSMAN, Stephen R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 653 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 de jan. 2008.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

KILL, L. H. P.; HAJI, F. N. P.; LIMA, P. C. F. Visitantes florais de plantas invasoras de áreas com fruteiras irrigadas. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.3 p.575-580, 2000.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. v.2. São Paulo: Editora BASF, p. 978, 1999.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira S.A., 1992. 798p.

KRONKA, S. N.; BANZATO, D. A. 1995. **Estat**: sistema para análise estatística versão 2. 3. ed. Jaboticabal: Funep. 243 p.

LINHARES P. C. F.; MARACAJÁ P. B.; BEZERRA A. K. H.; PEREIRA M. F. S.; PAZ A. E. S. Rendimento de cultivares de rúcula adubada com diferentes doses de Merremia Aegyptia L. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6n., p7-12. 2011.

LINHARES, P. C. F. **Produção de rúcula em função de diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitirana**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2007.

LINHARES, P. C. F.; BEZERRA NETO, F.; SILVA, M. L.; MADALENA, J. A. da S.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de rúcula em função de diferentes tempos de decomposição de salsa. **Revista caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.200-205, 2009.

LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; LIMA, G. K. L.; BEZERRA NETO; F.; LIBERALINO FILHO, J. Resposta da rúcula (*Eruca sativa* Mill.) folha larga a adubação verde com jitirana (*Ipomoea glabra* L.) incorporada. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.2, p.72-77, 2008.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S. ; SILVA, M. L. ; MARACAJÁ, P. B. ; MOREIRA, J. C. ; SOUZA, A. A. T. . Otimização da quantidade de jitirana incorporada ao solo no rendimento agrônomo do rabanete. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.9, p.42-48, 2013.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; ASSIS, J. P.; BEZERRA, A. K. de H. Quantidades e tempos de decomposição da jitirana no desempenho agrônomo do coentro. **Ciência Rural**, Mossoró, v.42, n.2, p.243-248, 2012.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; FERNANDES, J. P. P.; DANTAS, R. P. de. Espaçamento para 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, 2014.

LINHARES, P. C. F. Adubação verde como condicionadora do solo. **Revista Campo e negócios**, Minas Gerais, v.11, n.127, p.22-23, 2013.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, L. S.; SILVA, U. L.; SILVA, J. S.; HOLANDA, A. K. Velocidade e tempo de decomposição da jitrana incorporada na cultura do rabanete. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.206-210, 2009b.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L. S.; PEREIRA, M. F. S.; BEZERRA, A. K.; PAIVA, A. C. C. Quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomo do rabanete. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.168 -173, 2011.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; PEREIRA, M. F. S.; BRITO, B. F.; FILHO, E. D. Velocidade de decomposição do mata-pasto no desempenho agrônomo da rúcula (*Eruca sativa*) cv. Cultivada. **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.2, p.106 - 112, 2009a.

LOPES W. A. R.; NEGREIROS M. Z.; TEÓFILO T. M. S.; ALVES S. S. V.; MARTINS C. M.; NUNES G. H. S.; GRANJEIRO L. C. Produtividade de cultivares de cenoura sob diferentes densidades de plantio. **Revista Ceres**, Mossoró, v.55, n. 482-487.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; MADRUGA, M. S.; LIRA FILHO, G. E. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.3, p.610-617, 2007.

NASCIMENTO, H. T. S. do, NASCIMENTO, M. P. S. C. B. do; RIBEIRO, V. Q. Valor nutritivo do mata-pasto (*Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby) em diferentes idades. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. 18 p. (Embrapa MeioNorte. Boletim de Pesquisa, 33).

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo. In: MEURER, E. J. **Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas**. Viçosa. SBCS, Cap.2, p. 65-90, 2007.

OLIVEIRA, M. K. T. **Viabilidade agroecômica da cenoura adubada com jitrana**. 2009. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal rural do Semi-Árido, 2009.

PAULUS, D., et al. Produção e aceitabilidade de cenoura sob cultivo orgânico não solúo e inverno não verão. **Horticultura Brasileira**, Mossoró, v.30, n.3, p.446-452, 2012.

RANGEL, E. S.; NASCIMENTO, M. T. Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga. **Acta Botânica Brasilica**, Feira de Santana, v.25, n.3, 2011.

RESENDE, G. M. de; CORDEIRO, G. G. Produtividade da cenoura em função da qualidade da água e condicionador de solo no Vale do São Francisco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.1, p.100-104, 2007.

SANTOS, C. A. B.; ZANDONA, S. R.; ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M. & RIBEIRO, R. L. D. Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Mossoró, v.29, p.103-107. 2011.

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 de Junho de 2010.

SCHERER, E. E. **Utilização de esterco de suínos como fonte de nitrogênio**: bases para adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho, em cultivo de sucessão. Florianópolis: Epagri, 1998. 49p. (EPAGRI, Boletim Técnico, 99).

SILVA, E. C. da.; LEAL, N. R.; MALUF, W. R. Avaliação das cultivares de alface sob altas temperaturas em cultivo protegido em três épocas de plantio na região Norte-Fluminense. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.3, p.491-499, 1999.

SILVA, J. L. O.; CALBO, A. G.; HENZ, G. P. Classificação e beneficiamento de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Mossoró, v.15, p.48-53, 1991.

SILVA, M. L.; BEZERRA NETO, F. B.; LINHARES, P. C. F.; BEZERRA, A. K. H. Produção de cenoura fertilizada com flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br). **Revista Ciências Agrônômicas**, v.44, n.4, p.732 – 740, 2013.

SOUTO, P. C.; SALES, S. C. V.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUSA, A. A. Biometria de frutos e numero de sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. no semi-árido da Paraíba. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.1, p.108-113, 2008.

SPEHAR, C. R.; PEREIRA, R. C. Convivendo com as plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25. 2006. Brasília. Convivendo com as Plantas Daninhas, Resumos. Brasília: SBCPD/UNB/Embrapa Cerrados. 2006.

SPINOLA, M. C. M.; CALIARI, M. F.; MARTINS, L.; TESSARIOLI-NETO, J. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Mossoró, v.20, n.2, p.63-67, 1998.

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

TRANI et al. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Campinas (SP) fevereiro de 2013.

VIEIRA, J. V.; PESSOA, H. B. S. V.; MAKSHIMA, N. Cultivo da cenoura (*Daucus carota* L.). Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. 19p. (Instruções Técnicas, 13).

VON OSTERROHT, M. O que é uma adubação verde: Princípios e ações. **Agroecologia Hoje**, v. 2, n. 14, p. 9-11, 2002.

ANEXO

Tabela 1. Valores de F para altura de planta (AT), número de folhas por planta (NH), comprimento (C), diâmetro (D), produtividade comercial (PC) e matéria seca de raízes de cenoura (RC). MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2012.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	AT	NH	COM	DIÂM	PC	MSR
Períodos de incorporação (A)	4	30,17**	18,00**	19,20**	11,98**	25,68**	20,12**
Aubos verdes (B)	2	18,24**	20,09**	16,45**	12,71**	17,61**	2,13 ^{ns}
A X B	8	1,42 ^{ns}	1,87 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,58 ^{ns}	18,03**	1,86 ^{ns}
Tratamentos	14	12,20*	20,02**	16,65*	16,24*	19,85**	10,24**
Blocos	2	1,6 ^{ns}	2,12 ^{ns}	5,07 ^{ns}	11,52*	2,17 ^{ns}	3,25 ^{ns}
Resíduo	28	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CV (%)		15,92	10,15	09,10	10,56	11,48	9,85

**= P<0,01; * = P<0,05; ^{ns} = P>0,05