



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

ANTÔNIA KÊNIA DE OLIVEIRA

PRODUÇÃO DE RABANTE SUCEDENTE AO CONSÓRCIO DE BETERRABA E
RÚCULA

MOSSORÓ – RN

2014

ANTÔNIA KÊNIA DE OLIVEIRA

**PRODUÇÃO DE RABANTE SUCEDENTE AO CONSÓRCIO DE BETERRABA E
RÚCULA**

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. D.Sc. Jailma Suerda Silva de Lima - UFERSA

MOSSORÓ – RN
2014

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

O48p Oliveira, Antonia Kennia de.

Produção de rabanete sucedente ao consórcio de beterraba e rúcula.
Antônia Kênnia de Oliveira. -- Mossoró, 2014.

37f.: il.

Orientadora: Prof^a. D. Sc. Jailma Suerda Silva de Lima.

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

1. *Raphanus sativus* 2. *Calotropis procera*. 3. Efeito residual 4. *Beta vulgaris*.. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /165-14

CDD (23.ed.) : 635.11

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba

CRB-15/452

ANTÔNIA KÊNIA DE OLIVEIRA

PRODUÇÃO DE RABANTE SUCEDENTE AO CONSÓRCIO DE BETERRABA E
RÚCULA

Monografia apresentada ao Departamento
de Ciências Vegetais da Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte
dos requisitos para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM: ____/____/____

Prof^a. D. Sc. Jailma Suerda Silva de Lima – UFERSA
Presidente

M.Sc. Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues – UFERSA
Primeiro Membro

M.Sc. Verícia Fernanda Sales de Paula – UFERSA
Segundo Membro

A **Valdemira Justina de Oliveira** (*in memorian*), minha avó, minha amiga, fortaleza, sempre me apoiou nos meus estudos e estaria muito orgulhosa nesse momento.

A **Davi Luíz de Oliveira Câmara**, meu filho que foi o melhor presente que Deus me concebeu. Um amor verdadeiro, puro e sem explicação.

A **Eliton Nathan Câmara Medeiros**, meu esposo, que me apoiou durante toda essa jornada, que compreendeu minha ausência e nunca deixou de me dar amor e carinho.

A **Maria Verônia de Oliveira Souza**, minha mãe, que sem ela não teria conseguido chegar até aqui. Meu maior exemplo de amor, paciência, dedicação, Sempre estive ao meu lado quando precisei.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por guiar meu caminho, ter me dado forças para não desistir nos momentos mais difíceis. É ele que está presente em todos os momentos da minha vida, dando sabedoria, discernimento e paciência para enfrentar os problemas da vida.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pela oportunidade oferecida, e ter uma das melhores formações do Brasil, e a todos os professores pelos ensinamentos passados.

A minha mãe Maria Verônia de Oliveira Souza, por ser a melhor mãe do mundo. Sempre fez o que podia para me dar a melhor educação, pelos ensinamentos, pela paciência com meus aborrecimentos e está comigo sempre que preciso.

Ao meu esposo Eliton Nathan Câmara Medeiros, pelo companheirismo, cumplicidade, por compreender minha ausência e nunca ter deixado de me apoiar nas minhas decisões, e sempre me dando muito amor e carinho e tendo muita paciência comigo. Te amo do tamanho do céu.

A todos meus familiares, que fizeram parte da minha vida, em especial a minha avó valdemira (*in memórian*) e que sempre me ajudou a seguir com meus estudos, a minha sogra Elisandra, meu sogro Jean Macheci, Maria Rita, Frank, Nara, Edilma, Eusa, Luiz Gonzaga, Flavia Regina, Luciana e os demais da família Câmara, obrigada por tudo.

A minha orientadora professora Jailma Suerda de Silva lima, pelos ensinamentos passados que contribuíram para minha vida profissional, pelos conselhos, pela oportunidade de gerar ciência e pela paciência. Verdadeiramente uma grande mulher.

Aos professores Lindomar e Aurélio, por ajudar enriquecer meus conhecimentos científicos, muito obrigada pelo apoio.

Ao grupo de turistas, Maria Luiza, Gardênia, Kássya, Lissa, Cristóvão, Ana Paula, Aridênia, Alany, obrigada pelos ensinamentos, pelos momentos de descontração, pela ajuda nas horas que precisei, momentos muitos gratificantes e inesquecíveis.

Aos membros da banca Gadênia Silvana Rodrigues de Oliveira e Verícia Fernanda Sales de Paula, por contribuírem para a concretização desse trabalho, pelos conselhos e palavra amiga e críticas construtivas.

Aos meus amigos que me ajudaram durante todo o curso e na construção deste trabalho, Pedro Duarte, Francisco Mickael, Francisco Sidene, Rydley, Nayane Paula, Augusto Neto.

A todos meus colegas de curso, especialmente aos da turma 2009.1. Somos uma família apesar de nossas diferenças, guardarei um pedacinho de vocês no meu coração.

“O progresso virá com a prática constante.
Não procure por ensinamentos secretos que
Não levarão a nada. Confie nas experiências
próprias.”

(Morihei Ueshiba)

RESUMO

Com a exigência dos consumidores em adquirirem produtos isentos de contaminantes tóxico, alternativas como a adubação verde estão sendo estudadas. Algumas plantas espontâneas da região semiárida proporcionam os mesmos benefícios que as leguminosas, um exemplo disso é a flor-de-seda (*Calotropis procera*), na adubação de olerícolas. O trabalho foi realizado durante o período de janeiro a fevereiro de 2013, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Alagoinha, distante 20 km da cidade de Mossoró-RN, com o objetivo de avaliar a produção de rabanete sob efeito residual de consórcios de beterraba e rúcula adubados com diferentes quantidades de flor-de-seda incorporada ao solo. O delineamento experimental usado foi de blocos completos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram quatro quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo (10; 25; 40 e 55 t ha⁻¹ em base seca). As características avaliadas na cultura do rabanete foram: altura de plantas, diâmetro das raízes, produtividade total e comercial de raízes, percentagem de raízes comerciais e não comerciais (rachadas e isoporizadas), massa seca da parte aérea e de raízes. Foram realizadas análises pós-colheitas, onde foram avaliadas as seguintes características: sólidos solúveis (Brix °), Ph, acidez e firmeza. Observou-se que para as características avaliadas, um aumento à medida que aumentava-se as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, exceto para percentual de raízes não comerciais. O efeito residual da incorporação de flor-de-seda ao solo na quantidade de 55 t ha⁻¹ proporcionou a maior produtividade de raízes comerciais de rabanete em sucessão a cultivos consorciados de beterraba e rúcula. A adubação verde com flor-de-seda pode ser uma prática promissora para o produtor de hortaliças em cultivo sucessivo.

Palavras-chave: *Raphanus sativus*. *Beta vulgaris*. *Eruca sativa*. *Calotropis procera*. Efeito residual.

ABSTRACT

With the requirement of consumers in acquiring free products toxic contaminants , alternatives such as green manure are being studied. Some wild plants of semiarid region provide the same benefits as legumes , one example is the fleur- de-seda (*Calotropis procera*) , the fertilization of vegetable crops . The study was conducted during the period January-February 2013, Rafael Fernandes at the Experimental Farm of the Federal Rural University of the Semi -Arid in Alagoinha , 20 km away from the town of Mossley -RN , in order to evaluate the production of radish consortia on residual effect of beet and arugula fertilized with different amounts of silk -flower incorporated into the soil . The experimental design was a randomized complete block with four treatments and five replications . The treatments were four quantities of silk -flower incorporated into the soil (10 , 25, 40 and 55 t ha⁻¹ dry basis) . The characteristics evaluated in the culture of radish were : plant height , root diameter , total and marketable root yield , percentage of commercial and non-commercial roots (cracked and spongy) , dry weight of shoots and roots . Soluble solids (° Brix) , Ph , acidity and firmness : post-harvest analyzes , where the following characteristics were evaluated were performed . It was observed that for measured characteristics , increased with increasing amounts of up -flowered silk incorporated into the soil , except for percentage of unmarketable roots . The residual effect of the incorporation of silk -flower to the ground in the amount of 55 t ha⁻¹ yielded the highest commercial yield of radish in succession to intercropping beet and arugula . Green manuring with fleur-de - silk can be a promising practice for the producer of vegetables in continuous cultivation .

Key-words : *Raphanus sativus* . *Beta vulgaris* . *Eruca sativa* . *Calotropis procera* . Residual effect .

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo consorciado de beterraba e rúcula no arranjo 4:4. Mossoró-RN, UFERSA, 2013.....20
- Figura 2** – Diâmetro de raízes (A), pesagem dos frutos para determinar a produtividade Total (B), determinação da massa seca da raiz (C) e da parte aérea (D). Mossoró, RN, 2014.
- Figura 3.** Altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de raízes (C) de rabanete em função do resíduo das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2013.....21
- Figura 4.** Produtividade total (A), produtividade comercial (B) e produtividade não comercial (C) de raízes de rabanete em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró RN, 2013.....23,24
- Figura 5.** Percentagem de raízes comerciais (■) e não comerciais (●) de raízes de rabanete em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2013.....24,25
- Figura 6.** Massa seca da parte aérea (A) e massa seca de raízes (B) de rabanete em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2013.....26
- Figura 7.** Teores sólidos solúveis (°Brix) (A) e Firmeza do Fruto (B) avaliados em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. MOSSORÓ, 2013.....27
- Figura 8.** Potencial hidrogeniônico (A) e Acidez (B), em função dos resíduos das quantidades de flor-e-seda incorporadas ao solo.27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental avaliadas na profundidade de 0 – 20 cm.	19
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1. A CULTURA DO RABANETE	15
2.2. ADUBAÇÃO VERDE	17
2.3. FLOR-DE-SEDA.....	19
2.4. EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO VERDE	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1. LOCAL E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	21
3.2. DELINEAMENTO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	21
3.3. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	22
3.4. ANÁLISE DE VARIÂNCIA.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativos* L.), não é uma cultura de expressão econômica importante, em relação a área plantada, porém é cultivado em números consideráveis por pequenos produtores. Essa cultura apresenta como vantagem o seu ciclo de desenvolvimento bastante curto, possibilitando que o pequeno agricultor consorcie essa espécie com outras espécies de ciclos mais longos, onde terá um retorno financeiro mais rápido.

Devido a conscientização da população em querer consumir alimentos sem contaminantes tóxicos e a preocupação em preservar o meio ambiente, o mercado de produtos orgânicos cresceu nos últimos anos. Dentre os produtos mais consumidos, as hortícolas merecem destaque, segundo Henz et al. (2007), representam 60 % do volume de produtos orgânicos comercializados, nas médias e grandes cidades do Brasil, movimentando cerca de US\$ 300 milhões por ano.

A adubação orgânica além de proporcionar melhoria das propriedades físicas e químicas do solo diminui a necessidade de uso de adubos minerais e possibilitam o aumento nutricional do vegetal (SOUZA, 2005). A agricultura familiar constitui-se em um dos sistemas mais beneficiados com esse tipo de produção. As espécies utilizadas como adubo verde devem ser adaptadas às condições de clima e solo do local, além de apresentarem características desejáveis, tais como: rusticidade, crescimento inicial rápido, livres de "sementes duras", que dificulta a sua fitomassa verde e baixa suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças (GOMES, 1984; ESPINDOLA et al., 2006). As leguminosas são as espécies mais utilizadas na adubação verde, contudo estudos comprovam que espécies espontâneas no bioma caatinga apresentam o mesmo potencial, como a jitirana, mata-pasto e flor-de-seda, contribuindo, dessa forma, como fonte alternativa para ser utilizada na produção de hortaliças (LINHARES, 2009).

Trabalhos tem evidenciado efeito positivo de adubos verdes com espécies espontâneas da caatinga, como 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 (*Merremia*

aegyptia L.) ao solo, aumento no rendimento de massa verde de rúcula com a incorporação de mata pasto (*Senna uniflora* L.) (LINHARES et al., 2009) e aumento na massa verde de coentro com a incorporação de flor-de-seda (*Calotropis procera* L.) (BARROS JUNIOR, et al., 2009).

Outros autores trabalhando com as tuberosas cenoura, beterraba e rabanete, também obtiveram aumentos na produtividade de raízes comerciáveis de cenoura (OLIVEIRA et al., 2011), beterraba (SILVA et al., 2011) e de rabanete (BATISTA, 2011) com a incorporação de jitrana. Em sistema consorciado de cenoura e rúcula, Paula (2011) obteve aumento da vantagem do consórcio com a incorporação de jitrana. Porém, ainda há carência de informações científicas com essas espécies espontâneas com outras hortaliças em sistemas de cultivo consorciados.

O efeito residual de espécies espontâneas é um benefício para o pequeno produtor, devido a lenta decomposição dessas plantas que favorecem a produção de fitomassa e ciclagem de nutrientes (LINHARES, 2011), com isso não é necessário fazer-se uma nova adubação, reduzindo assim despesas na produção, porém obtendo os mesmos resultados.

Alguns autores obtiveram resultados promissores cultivando hortaliças sucedente a adubação verde aproveitando o efeito residual. Perin et al. (2004) pesquisando o efeito residual da adubação verde no rendimento de brócolos cultivados na sucessão ao milho, registraram aumentos no teor de nitrogênio acumulado nas folhas e nas inflorescências dos brócolos. Linhares et al. (2010) estudando o efeito residual de quantidades crescentes de jitrana na produção do rabanete após um cultivo de coentro, observaram aumentos na produtividade comercial de raízes e na massa da matéria seca. No cultivo do coentro em sucessão ao cultivo de alface adubado com quantidades crescentes de flor-de-seda, Linhares et al. (2011), otimizaram a produtividade e a massa da matéria seca da parte aérea do coentro com o efeito residual do cultivo da alface adubada com flor-de-seda nas quantidades de 8,02 e 7,60 t ha⁻¹, respectivamente.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de rabanete em resposta ao efeito residual da adubação verde com flor-de-seda no cultivo consorciado de beterraba e rúcula.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A CULTURA DO RABANETE

Cientificamente, o rabanete, é classificado como pertencente à divisão Spermatophyta, subdivisão Angiospermae, classe Dicotyledoneae, família Cruciferae, gênero *Raphanus*, espécie *Raphanus sativus*. As principais cultivares comerciais são: Crimson Gigant, Akamura, Fogo, Comprido Vermelho, Precoce Scarlet Globe, Sparkler Ponta Branca, Híb. Chierrite, Híb. Juliete, Híb Crunchy. O rabanete é uma das plantas hortícolas mais antigas que se tem notícias, havendo registros de que ela seja cultivada há mais de três mil anos. Quanto a sua origem, há controvérsias, há autores que consideram provenientes da China, enquanto outros, originário do oeste asiático ou sul da Europa, mas o que parece certo é que já era cultivado no antigo Egito, onde, hoje, até suas folhas são 'atingem até meio metro de comprimento, são aproveitadas pelos indianos, enquanto na China extrai-se o óleo de suas sementes (MINAMI; NETTO, 1997).

A sua raiz apresenta-se como um bulbo comestível de cor vermelha e sabor picante. O seu ciclo varia de 25 a 35 dias. Planta de pequeno porte, não ultrapassa 30 centímetros de altura, e suas folhas são bem recortadas. Nutricionalmente, o rabanete é rico em vitaminas e apresenta significativa atividade antioxidante (CAMARGO et al., 2007). Sua composição nutricional, em 100 gramas de raiz in natura é 15,9 calorias; 96,20% de água; 30µg de vitamina B1 (tiamina); 30 µg de vitamina B2 (riboflavina); 0,30 µg de vitamina B3 (niacina); 18,3 mg de vitamina C (ácido ascórbico); 0,50 mg de cobre; 10mg de magnésio; 3,70 mg de zinco; 382,9 mg de potássio; 86,50 mg de sódio; 138mg de cálcio; 1,71 mg de ferro e 64 mg de fósforo (LUENGO et al., 2000).

A produção mundial de rabanete está estimada em sete milhões de toneladas por ano, sendo o Japão um dos grandes produtores (ITO; HORIE, 2008). A produção de rabanete no país gira em torno de 5 mil toneladas por ano, onde as regiões sul e sudeste se destacam como as maiores produtoras e consumidoras. A quantidade de estabelecimentos que produz rabanete no Brasil é cerca de 7.353 unidades de produção, sendo de 352 unidades na região Nordeste e de

aproximadamente 11 unidades de produção no estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2006).

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) envolve-se melhor ao cultivo no outono – inverno, tolerando bem o frio e geado leve (FILGUEIRA, 2000). Segundo Cecílio Filho *et al.* (1998) o rabanete não é exigente quanto ao tipo de solo, desde que seja rico em matéria orgânica. No que diz respeito ao comprimento da raiz, o rabanete depende, dentre outros fatores, da fertilidade do solo. De acordo com Costa *et al.* (2006) variações de fatores climáticos, umidade e temperatura no solo durante o estágio de desenvolvimento das plantas podem afetar a produtividade e a qualidade das raízes. Segundo Pereira *et al.* (1999) o rabanete requer uma grande quantidade de água útil no solo, próximo a 100%, durante todo o ciclo. Irregularidades no teor hídrico do solo promovem rachaduras nas raízes (FILGUEIRA, 2003). Com isso, o estresse hídrico durante o ciclo da cultura pode modificar seu desenvolvimento, alterando a fisiologia, morfologia e, principalmente, afetando as relações bioquímicas da planta (PEREIRA *et al.*, 1999).

Uma das vantagens de se cultivar esta espécie é a possibilidade de auferir ganhos durante o tempo transcorrido em comparação a outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto com rápido retorno (TORRES *et al.*, 2003), tornando-se uma alternativa econômica para pequenos produtores.

2.2 . ADUBAÇÃO VERDE

A preocupação em prevenir degradação de novas áreas, junto à baixa fertilidade natural dos solos tem induzido à necessidade de uso de práticas de adição de matéria orgânica (ALCÂNTARA *et al.*, 2000). Dentre as alternativas para a regeneração da fertilidade do solo, pode-se citar a adubação verde como uma das práticas que contribuem para incrementar e/ou sustentar a atividade biológica do solo (ALTIERI, 2002).

Para Von Osterroht (2002), a adubação verde é a prática de se incorporar ou deixar sobre o solo massa vegetal não decomposta de plantas cultivadas no local ou importada, com a finalidade de preservar e/ou restaurar a produtividade das terras agricultáveis. A eficiência da adubação verde depende escolha adequada do adubo

a ser usado, tendo como importância: fatores climáticos, o solo, o sistema agrícola adotado e a finalidade da adubação, outro fator importante na eficácia dessa técnica, é que deve existir sincronia entre os nutrientes liberados pelos resíduos vegetais e a demanda da cultura de interesse comercial (LINHARES, 2009). Se houver alta taxa de mineralização dos nutrientes, contida nas espécies utilizadas como adubo verde fora do período de maior demanda nutricional da cultura de interesse econômico, pode haver perdas por lixiviação e a cultura não será beneficiada (CREWS; PEOPLES, 2005).

Entre os benefícios da adubação verde estão maior disponibilidade de nutrientes, diminuição dos teores de alumínio, aumento de matéria orgânica, maior capacidade de troca de cátions, capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes, redução nas amplitudes diárias da variação térmica e hídrica na camada superficial do solo, rompimento de camadas adensadas e compactadas ao longo do tempo, incremento da capacidade de infiltração e retenção de água no solo (CALEGARI *et al.*, 1993; VON OSTERROHT, 2002; FONTANETTI *et al.*, 2004). Esses efeitos são bastante variáveis, dependendo da espécie utilizada, do manejo dado à biomassa, da época de plantio e de corte do adubo verde, do tempo de permanência dos resíduos no solo, das condições locais e da interação entre esses fatores (ALCÂNTARA *et al.*, 2000).

De acordo com Coutinho *et al.*, (2003), sistemas agroecológicos de produção dependem da decomposição dos resíduos, resultantes das plantas de cultivo anteriores e da matéria orgânica do solo para a nutrição de plantas, que é um dos fatores mais importantes para a sustentabilidade desses sistemas.

Dentre as espécies utilizadas as leguminosas são preferidas por sua capacidade de simbiose com bactérias fixadoras do N atmosférico. Mas, espécies de outras famílias não fixadoras de nitrogênio possuem potencial para serem usadas como adubo verde. Estudos feitos no semiárido Nordeste tem mostrado o alto potencial da jirirana (*Merremia aegyptia* L.), mata pasto (*Senna obtusifolia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait) R.Br.), usadas como adubo verde (SILVA, 2012).

Um dos problemas para a utilização dessa prática deve-se ao fato das sementes de alguns adubos verdes, principalmente de algumas leguminosas, não serem encontradas com facilidade no comércio. Geralmente, a oferta é sazonal e, muitas vezes, a espécie que se deseja utilizar não está disponível ou tem alto preço. Porém, grande parte das espécies pode ser cultivada, e o produtor obtém as

sementes na unidade de produção, sendo isso vantajoso, pois o torna independente em relação ao uso de adubos orgânicos. (ALCANTARA *et al.*, 2006).

As plantas espontâneas possuem características vantajosas como, rápido desenvolvimento, alta plasticidade fenotípica, produção de sementes em grandes quantidades e com alta viabilidade, associadas com eficientes mecanismos de dispersão e dormência, e reprodução autogâmica que permitem o estabelecimento dessas espécies em locais continuamente alterados (KILL *et al.*, 2000).

É importante enfatizar que a incorporação da espécie utilizada como adubo verde deva anteceder a formação das sementes (caso haja), para não permitir que esta se transforme em planta invasora, o que poderia trazer para o produtor todos os problemas inerentes a esta situação. Não havendo produção de sementes, esse processo pode ser realizado quando o adubo verde estiver seco, facilitando a mecanização nesse processo (SAMPAIO; MALUF, 1992).

2.3. FLOR-DE-SEDA

A flor de seda faz parte da família *Asclepiadaceae*, sendo originária da Índia e África Tropical, e provavelmente foi introduzida no Brasil como planta ornamental. A espécie pode ser encontrada em todo o semiárido e facilmente observada na paisagem seca dos sertões, por permanecer verde mesmo nos períodos mais críticos. No Nordeste brasileiro, é conhecida vulgarmente como algodão-de-seda, ciúme, ciumenta, flor-de-cera, hortência e rosa seda (LINHARES, 2009).

Considerada uma espécie ruderal, esta espécie é encontrada em áreas modificadas pela ação do homem. Contudo, seu rápido estabelecimento, formando adensamentos, faz com que ela seja considerada como uma invasora, frequentemente dominante em áreas abandonadas e/ou degradadas física e quimicamente, assumindo um papel de planta indicadora desse tipo de perturbação (SOUTO *et al.*, 2008; CEPAN, 2009). É uma espécie dotada de crescimento rápido, necessitando apenas 90 dias após sua germinação para alcançar altura maior a 50 cm e produzir suas primeiras flores, sendo classificado, portanto, como adulto reprodutivo (ANDRADE *et al.*, 2005).

A EMPARN (2007) avaliou o rendimento dessa forrageira cultivada em diferentes espaçamentos em solos de aluvião e obtiveram rendimentos da ordem de uma tonelada de MS/ha/corte aos 70 dias, com 20 a 22% de PB e teores de MS de 10 a 12%, nos espaçamentos de 1,0 x 0,5m e 1,0 x 1,0m, com apenas 150 mm de

precipitação. Cortes posteriores realizados com desenvolvimento de cerca de 135 dias possibilitaram rendimentos de 3 t MS ha/corte e potencial para efetivação de três cortes por ano (9 t MS ha⁻¹).

Entre outras características benéficas da flor de seda como forrageira para a produção de feno no semiárido inclui-se: permanência das folhas, mesmo durante os períodos mais críticos de estresse hídrico; rebrota vigorosa em resposta aos cortes, mesmo nos períodos de seca e sem o registro de qualquer precipitação; grande disponibilidade de sementes sem qualquer dormência e excelente germinação, que facilita a produção de mudas ou o plantio direto; tolerância na utilização em solos salinos (LIMA, 2006). Trabalhos desenvolvidos com flor-de-seda têm confirmado que a planta pode ser utilizada como adubo verde, em função do incremento proporcionado pela adição da mesma na produção de rúcula (LINHARES *et al.*, 2009a).

De acordo com o trabalho de Paiva *et al.* (2013), foi observado um aumento de dois centímetros planta⁻¹, na quantidade de 30t ha⁻¹ de flor-de-seda incorporada ao solo. Foi verificada interação entre as quantidades de flor-de-seda e tempos de incorporação para rendimento e massa da matéria seca de raízes de rabanete (LINHARES, 2011). De acordo com Henriques, (2011) foi verificado um efeito linear crescente no diâmetro de plantas de rabanete com a maior dose de flor-de-seda incorporada ao solo. Andrade *et al.* (2008), encontraram uma produtividade em torno de 700 kg ha⁻¹ utilizando flor-de-seda como adubo orgânico. Estudos realizados por Linhares *et al.*, (2011), verificaram que a flor-de-seda é benéfica para cultura do rabanete. Onde obtiveram uma produção de 35,33 t ha⁻¹ de rabanete na quantidade de 12 tha⁻¹ incorporada 15 dias antes do plantio.

2.4. EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO VERDE

Espécies espontâneas que são utilizadas como adubos orgânicos, possuem um efeito residual que é de suma importância, principalmente em favorecer cultivos sucessivos, uma vez que a fertilização do solo em uma atividade tão intensa, como a olericultura, aumentaria o custo de produção sempre que fosse implantada uma nova cultura, daí aproveita-se o resíduo oriundo da adubação verde. Silva e Mendonça (2007), afirma que, a taxa de decomposição dos resíduos no solo e o potencial de acumulação de nutrientes, por espécies de adubos verdes são importantes características a predição da ciclagem dos mesmos.

Alguns autores obtiveram resultados promissores cultivando hortaliças sucedente a adubação verde aproveitando o efeito residual. Perin *et al.* (2004) pesquisando o efeito residual da adubação verde no rendimento de brócolos cultivados na sucessão ao milho, registraram aumentos no teor de nitrogênio acumulado nas folhas e nas inflorescências dos brócolos. Linhares *et al.* (2010) estudando o efeito residual de quantidades crescentes de jirirana na produção do rabanete após um cultivo de coentro, observaram aumentos na produtividade comercial de raízes e na massa da matéria seca. No cultivo do coentro em sucessão ao cultivo de alface adubado com quantidades crescentes de flor-de-seda, Linhares *et al.* (2011), otimizaram a produtividade e a massa da matéria seca da parte aérea do coentro com o efeito residual do cultivo da alface adubada com flor-de-seda nas quantidades de 8,02 e 7,60 t ha⁻¹, respectivamente.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. LOCAL E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes (Alagoinha - RN), próxima ao município de Mossoró, no período de janeiro a fevereiro de 2013. A cidade de Mossoró está situada a 5° 03' de latitude sul e 37° 24' de longitude oeste e altitude de 18 m. Segundo Thornthwaite, o clima da região é semiárido e de acordo com Köppen é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai geralmente de junho a janeiro e uma chuvosa, de fevereiro a maio (CARMO FILHO et al., 1991).

O solo desta área é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006). Na implantação do cultivo sucessivo foram coletadas amostras de solo, a uma camada de 0-20 cm, e encaminhadas para o Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram analisadas, e os resultados encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 – Características químicas do solo da área experimental avaliadas na profundidade de 0 – 20 cm.

Ph	CE	Mat.Org.	N	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H + Al)	SB	t	CTC	V	m	PST
(água)	dS m ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹		mg dm ⁻³					cmol _c dm ⁻³					%	
7,06	0,08	7,06	0,56	9,4	64,2	20,0	1,57	0,5	0,00	0,41	2,32	2,3	2,73	85	0	3

3.2 DELINEAMENTO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O delineamento experimental usado foi de blocos completos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram o efeito residual de quatro quantidades de flor-de-seda incorporada ao solo (10; 25; 40 e 55 t ha⁻¹ em base seca).

O preparo do solo constituiu-se de limpeza manual da área com o auxílio de uma enxada seguida de uma gradagem e levantamento dos canteiros. Após isso, uma solarização foi realizada com plástico transparente 'Vulcabrilho Bril Fles' de 30 micra durante 45 dias com o intuito de reduzir a população de fitopatógenos do solo.

Foram realizadas coletas de flor de seda no município de Quixeré-CE, na Fazenda Mizu. As plantas foram cortadas manualmente com o auxílio de facão, extraíndo-se apenas a parte verde da planta, em seguida o material foi triturado em forrageira mecânica e submetido ao processo de secagem em pleno sol até atingir 10% da perda total de umidade.

As parcelas experimentais no sistema consorciado foram adubadas com as respectivas quantidades de flor-de-seda estudadas, incorporadas na camada de 0-20 cm do solo, 20 dias antes do plantio das culturas e a incorporação de cobertura incorporada 45 dias após o plantio. Após coleta do cultivo inicial foi realizado a semeadura do cultivo sucessivo.

A parcela no arranjo 4:4 foi formado por fileiras quádruplas de beterraba alternadas com fileiras quádruplas de rúcula (BBBB:RRRR), ladeadas pelas mesmas fileiras-bordadura do arranjo 2:2. A área total da parcela foi de 2,88 m², com uma área útil de 1,60 m² (Figura 1). Sendo plantada toda essa área no cultivo sucessivo.

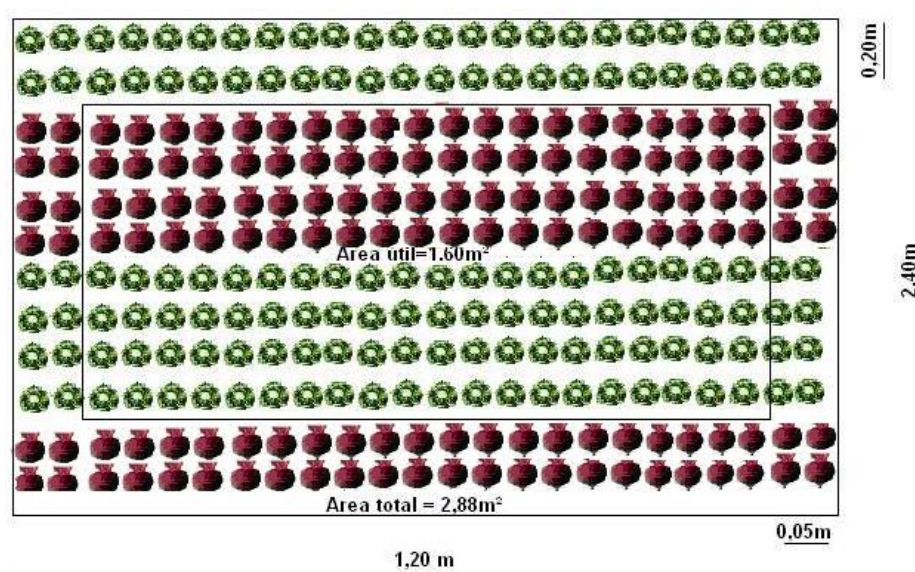


Figura 1 – Representação gráfica da parcela experimental no sistema de cultivo consorciado de beterraba e rúcula no arranjo 4:4. Mossoró-RN, UFERSA, 2014.

Após a colheita da beterraba e da rúcula foi realizado o plantio do rabanete para verificar o efeito residual da adubação com flor-de-seda. A cultivar de rabanete utilizada foi a Crimson gigante, o espaçamento adotado foi de 0,20 x 0,05m. A semeadura foi direta em covas de aproximadamente 2 cm, colocando-se três a

quatro sementes por cova. O desbaste foi realizado deixando-se uma planta por cova.

A cultura foi irrigada por micro-aspersão, com turno de rega diário parcelado em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo-se uma lâmina de água de aproximadamente 8 mm dia⁻¹. Durante a condução do experimento foram realizadas capinas manuais. A colheita do rabanete foi realizada aos 30 dias após o plantio, colhendo-se apenas as plantas da área útil da parcela.

3.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Altura de plantas (AP) – determinada em uma amostra de dez plantas, retiradas aleatoriamente da área útil, que foram medidas com uma régua a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, expressa em centímetros; **Diâmetro de raízes (DR)** – determinado na mesma amostra de dez plantas, através de um paquímetro de plástico, expressa em centímetros (Figura 2A); **Produtividade total de raízes (PTR)** – obtida pela massa fresca das raízes das plantas da área útil, expressa em t ha⁻¹ (Figura 2B); **Produtividade comercial de raízes (PCR)** - determinada a partir da massa fresca das raízes das plantas da área útil livres de rachaduras, não isoporizadas (CARDOSO; HIRAKI, 2001) e expressa em t ha⁻¹; **Porcentagem de raízes comerciáveis (RC)** e **porcentagem de raízes não comerciais (RNC)** - raízes rachadas e isoporizadas; **Massa seca da parte aérea e de raiz (MSPA e MSR)** – tomando em amostra de dez plantas, na qual determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir massa constante e expressa em t ha⁻¹ (Figura 2C e 2D). As análises pós-colheita realizadas foram: **Sólidos Solúveis (Brix°)**, **Firmeza (AT)**, **Acidez Total (AT)** – utilizando uma amostra de dez plantas da área útil da parcela, foram determinadas pelo método titulométrico. Para isto, pesa-se 5g de amostra das folhas em Erlenmeyer de 125 mL, completando em seguida o volume com água destilada até 50 mL. Adiciona-se de 3 a 5 gotas de fenolftaleína a 1%. Em seguida foi titulada com solução de NaOH 0,1N até coloração levemente róseo. Os cálculos foram efetuados e os resultados expressos em % de ácido málico. **Potencial Hidrogeniônico (pH)** – O pH foi determinado no suco, utilizando-se um potenciômetro digital, calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 (ALVES, 2006).

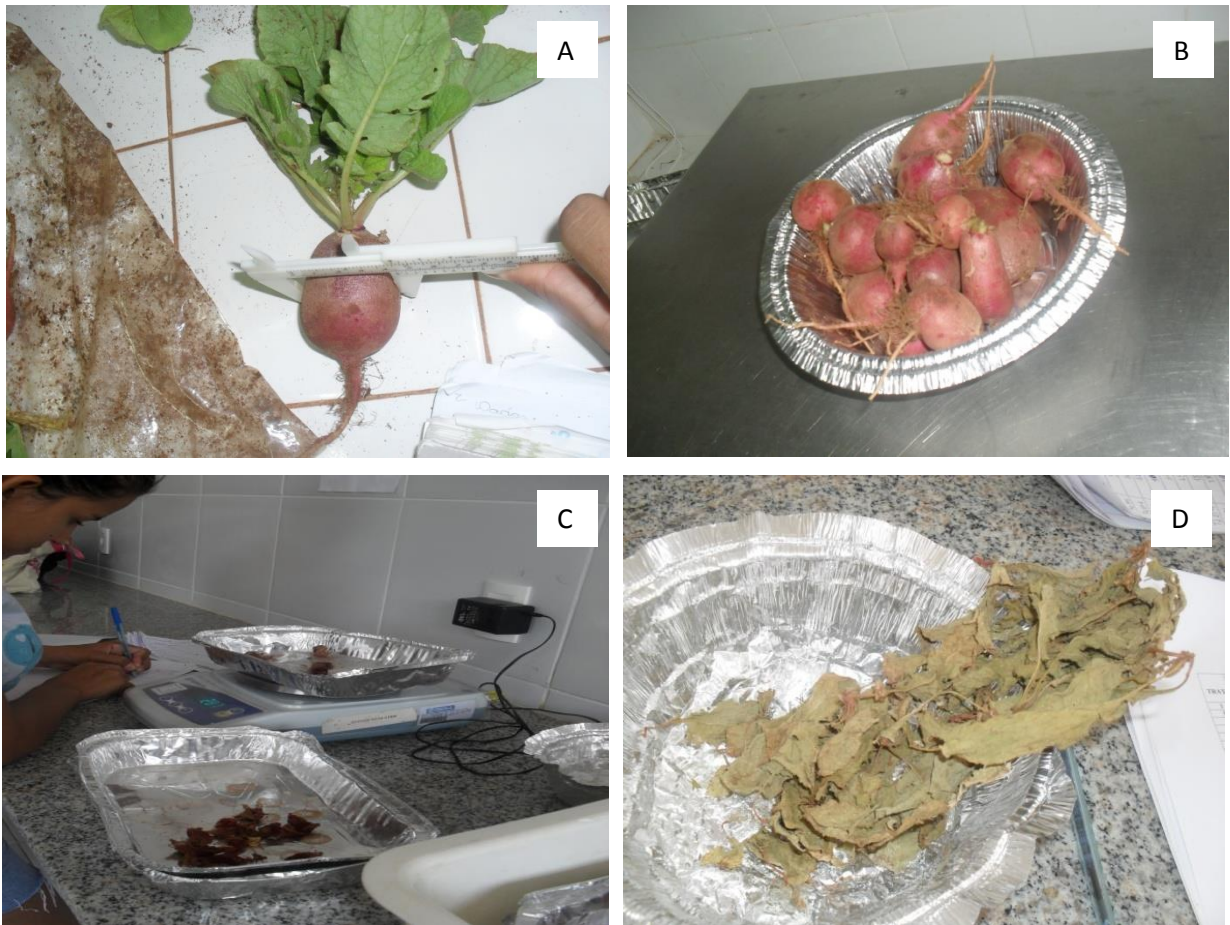


Figura 2 – Diâmetro de raízes (A), pesagem dos frutos para determinar a produtividade Total (B), determinação da massa seca da raiz (C) e da parte aérea (D). Mossoró, RN, 2014.

3.4 ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Uma análise de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo Sisvar 3.01 (FERREIRA, 2000). O procedimento de ajustamento de curva de resposta em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características altura de plantas, número de folhas e diâmetro de plantas foram observados aumento dessas características à medida que aumentava-se as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, até o valor máximo de 12,23 cm, 5,55 folhas por planta e 2,98 cm, nas quantidades de 46, 55 e 55 t ha⁻¹, respectivamente. (Figura 3).

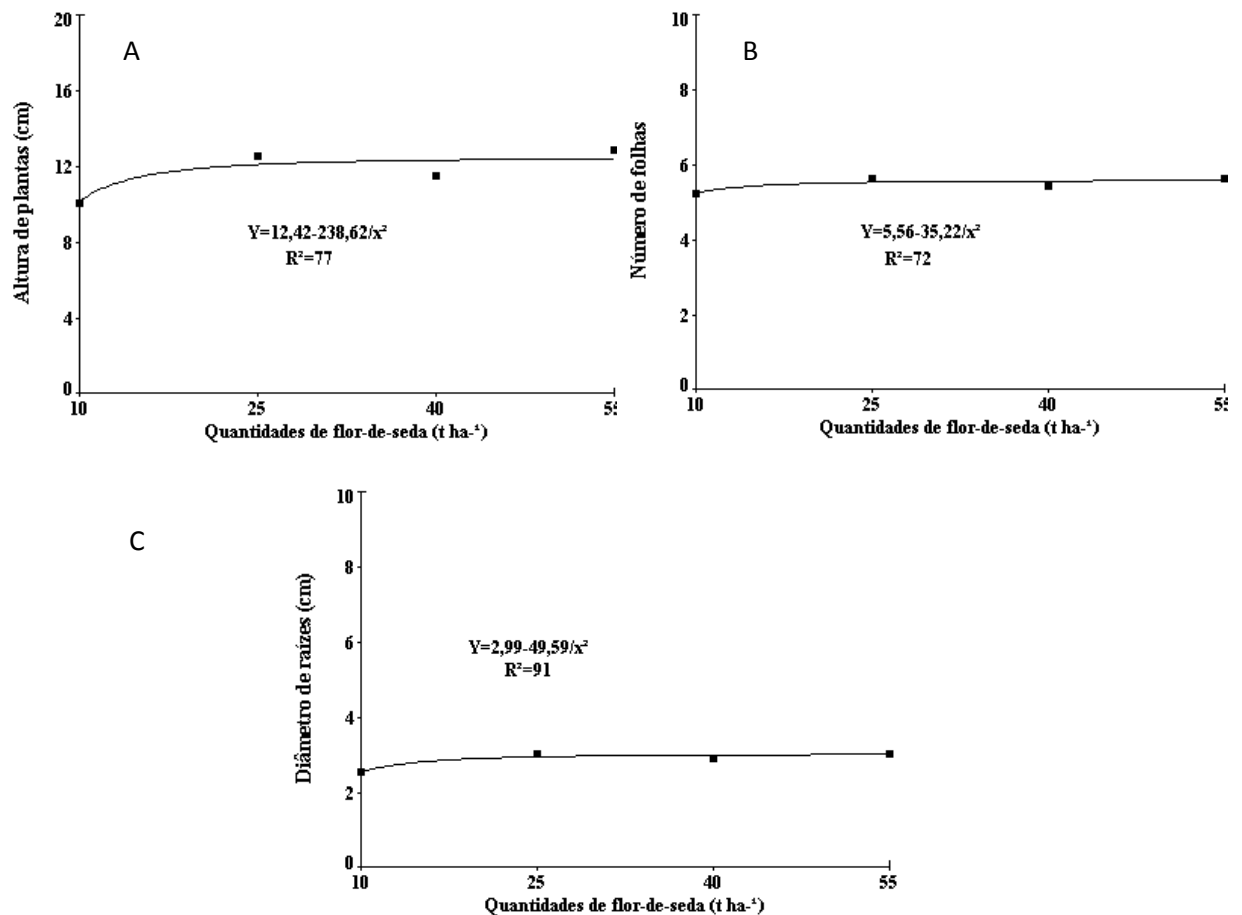


Figura 3. Altura de plantas (A), número de folhas (B) e diâmetro de raízes (C) de rabanete em função do resíduo das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2014.

Os resultados obtidos neste trabalho estão próximo dos obtidos por Linhares et al. (2011), utilizando a flor-de-seda como adubo verde, o mesmo obteve uma altura máxima de 13,6 cm obtida na mesma quantidade desse adubo. O aumento no número de folhas também foi constatado por Silva (2012), em rúcula.

Já para os diâmetros obtidos nos rabanetes os valores estão próximos aos observados por Salgado et al. (2006), com diâmetro médio de 3,6 cm planta⁻¹, quando utilizou o manejo orgânico. Bem como, próximo dos obtidos por Vittil et al. (2007) estudando adubação orgânica no rabanete, observaram no diâmetro horizontal 3,7 cm na presença de 20g de esterco bovino. Essas observações comprovam a influência do efeito residual da flor-de-seda no solo, proporcionando essa exteriorização em ganho de massa pela planta.

Para a produtividade total e comercial de raízes de rabanete observou-se um aumento para essas características com as quantidades crescentes de flor-de-seda, obtendo valores máximos de 7,00 e 6,00 t ha⁻¹, respectivamente, com a quantidade de 55 t ha⁻¹ incorporada ao solo (Figura 4 A e B). Esse aumento deve-se provavelmente, à maior disponibilidade de nutrientes liberados pela flor-de-seda, como também à sincronia na qual esses elementos são liberados e absorvidos pela planta mesmo em cultivo sucessivo, onde os resíduos advindos da adubação verde promove ainda ganho de massa para uma cultura sucedente.

Segundo Fontanétti et al. (2006), a absorção de nutrientes advindos da mineralização de adubos verdes pelas hortaliças depende, em grande parte, dessa sincronia entre a decomposição e mineralização dos resíduos vegetais e da época de maior exigência da cultura, (C:P) (XU; HIDRATA, 2005).

Por outro lado, a produtividade não comercial de raízes de rabanete diminui a medida que aumenta-se a quantidade de flor-de-seda incorporadas ao solo (Figura 4C).

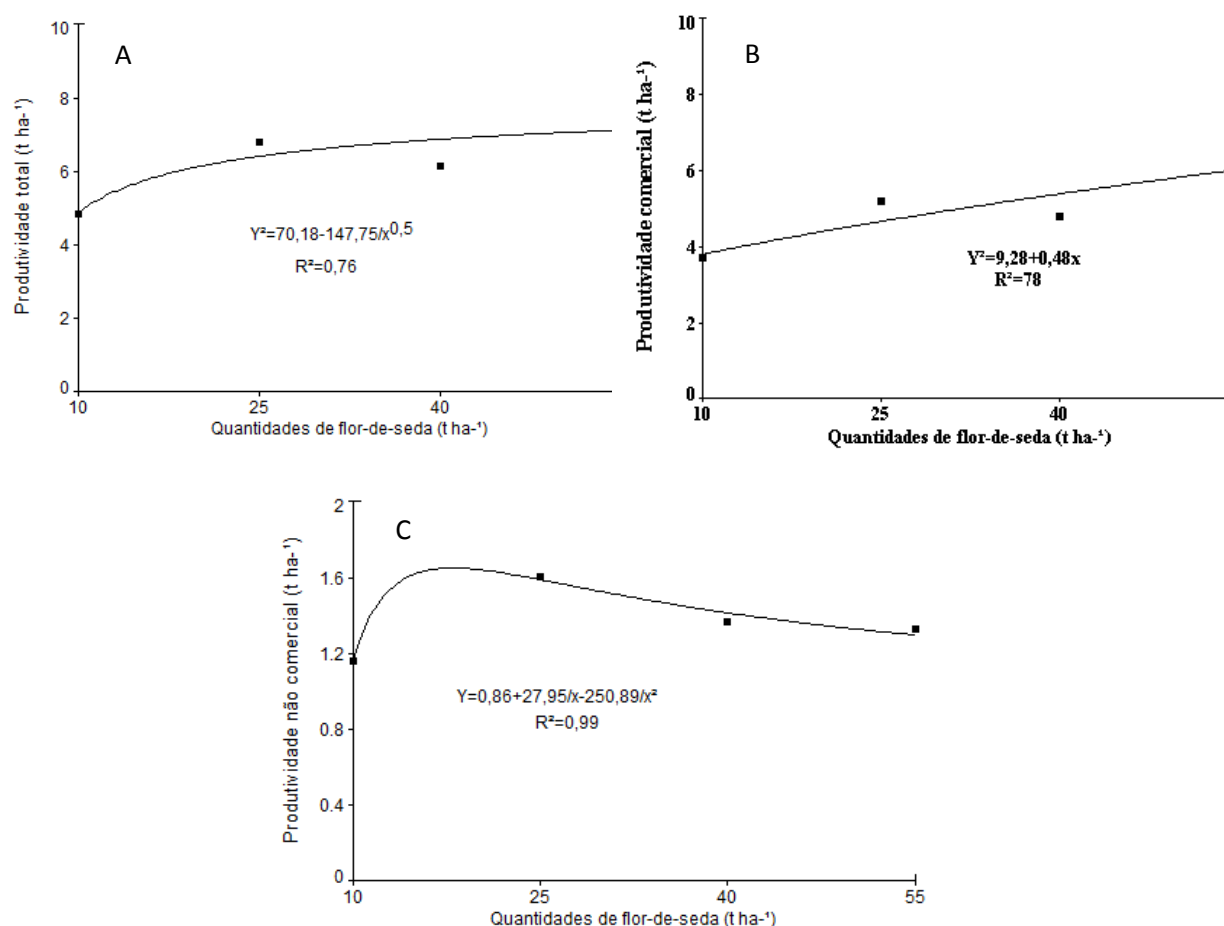


Figura 4. Produtividade total (A), produtividade comercial (B) e produtividade não comercial (C) de raízes de rabanete em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2014.

Uma resposta crescente foi observada para as percentagens de raízes comerciais atingindo um máximo de 82,16% na quantidade de 55 t ha⁻¹, 8,71% mais do que o obtido na quantidade de 10 t ha⁻¹ (75%). Em contrapartida para a percentagem de raízes não comerciais foi encontrado resposta decrescente em função das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, atingindo na quantidade de 55 t ha⁻¹, 17,83%, sendo 27,46% a menos do que a percentagem obtida na quantidade de 10 t ha⁻¹ (Figura 5). Esses resultados concordam com os obtidos por Moreira (2011), que avaliou o cultivo sucedente de rabanete após o consórcio de rúcula e coentro adubado com espécie espontânea e constatou um aumento na percentagem de raízes comerciais e redução na percentagem de raízes não comerciais, utilizando o residual da adubação com jitrana.

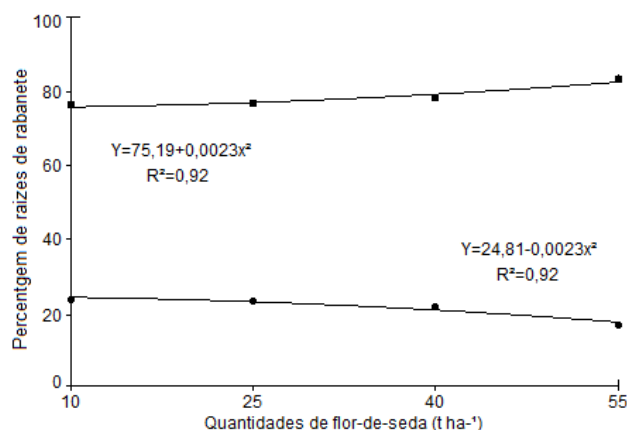


Figura 5. Percentagem de raízes comerciais (■) e não comerciais (●) de raízes de rabanete em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2013.

Em relação a massa fresca da parte aérea, foi registrado um acréscimo à medida em que se aumentaram as quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo, até o máximo de 0,94 t ha⁻¹, com a quantidade de 55 tha⁻¹ incorporada ao solo (Figura 6A). Não foi obtida nenhuma função resposta para a massa seca das raízes (Figura 6B). Batista, (2011), trabalhando com qualidade e rentabilidade de beterraba e rabanete, não constatou nenhuma função resposta para o comportamento da massa seca da parte aérea de rabanete nas funções crescentes de flor-de-seda.

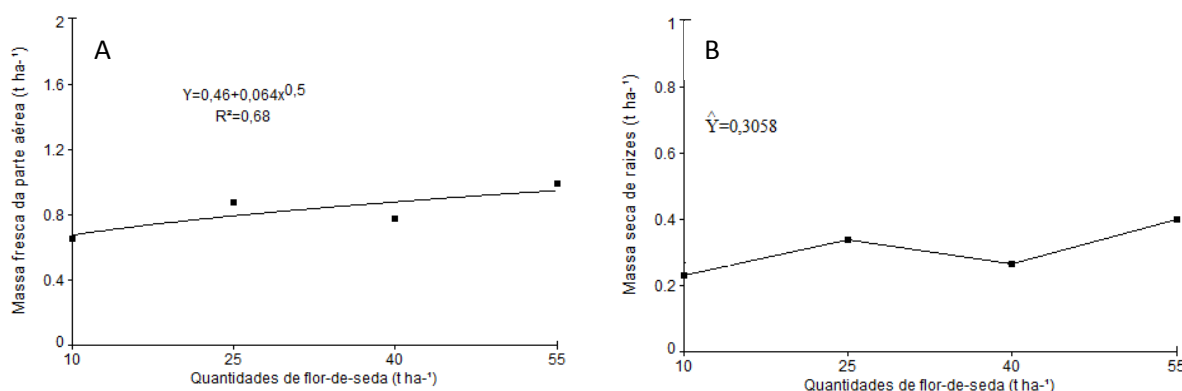


Figura 6. Massa seca da parte aérea (A) e massa seca de raízes (B) de rabanete em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró-RN, 2013.

Para os teores de Sólidos Solúveis (Brix °) e firmeza do rabanete observou-se comportamento crescente em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda

incorporadas no solo, com valores máximos de 4,56 °brix e de 75 N , na quantidade de 55 t ha⁻¹ (Figura 7A e B).

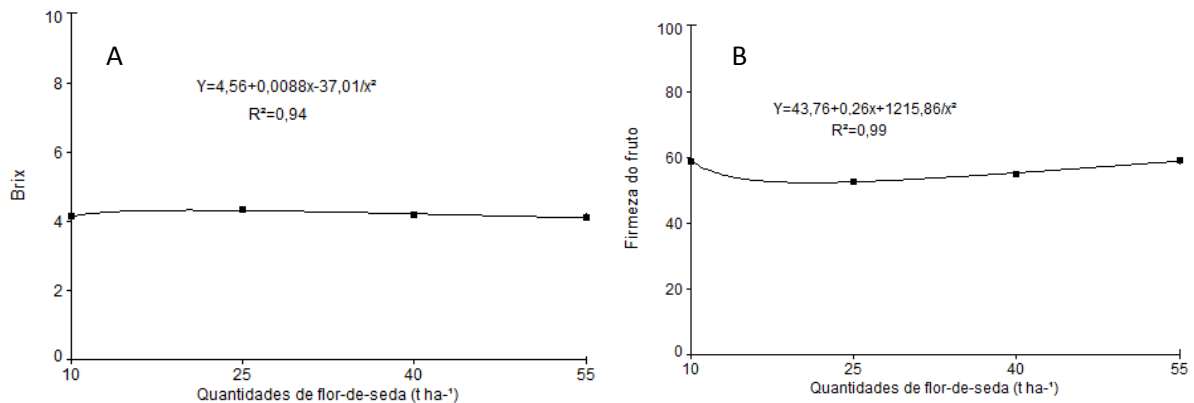


Figura 7. °Brix (A) e Firmeza do Fruto (B) avaliados em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo. Mossoró, 2014.

Para o Potencial hidrogeniônico podemos observar que os valores se mantiveram constantes em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas ao solo (Figura 8A). Moreira, (2011) trabalhando o efeito residual de jitrana em rabanete, observou um aumento nos valores do pH, de 0,12 até o valor máximo de 7,19, em função de quantidades crescentes desse adubo. Para a acidez dos frutos não foi encontrado nenhuma função resposta em função dos resíduos das quantidades de flor-de-seda incorporadas no solo (Figura 8B).

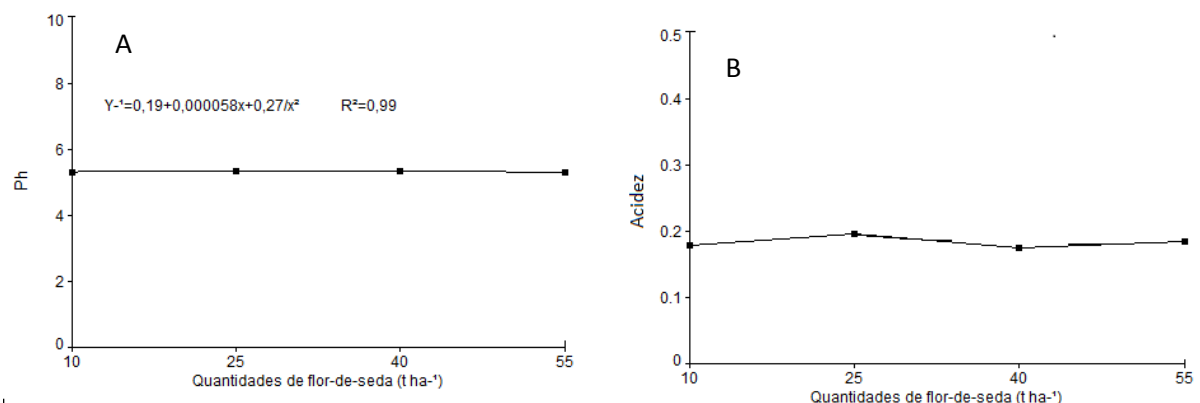


Figura 8. Potencial hidrogeniônico (A) e Acidez (B), em função dos resíduos das quantidades de flor-e-seda incorporadas ao solo.

5. CONCLUSÕES

O efeito residual da incorporação de flor-de-seda ao solo na quantidade de 55 t ha⁻¹ proporcionou a maior produtividade de raízes comerciais de rabanete em sucessão a cultivos consorciados de beterraba e rúcula.

A adubação verde com flor-de-seda pode ser uma prática promissora para o produtor de hortaliças em cultivo sucessivo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. S. V. **Caracterização físico-química de cultivares de cenoura em diferentes espaçamentos**. 2006. 24f. Monografia (Graduação em agronomia) – UFERSA, Mossoró.

ALCÂNTARA FA; NETO AEF; PAULA MB; MESQUITA HA; MUNIZ JA. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.35, p. 277-288, 2000.

ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

ALVES, S. S. V. **Caracterização físico-química de cultivares de cenoura em diferentes espaçamentos**. 2006. 24f. Monografia (Graduação em agronomia) – UFERSA, Mossoró.

ANDRADE, M. V. M.; SILVA, D. D.; ANDRADE, A. P.; MEDEIROS, A. N. PINTO, M. S. C. Fenologia da *Calotropis procera* Ait R.Br., em função do sistema e da densidade de plantio. **Archivos de Zootecnia**, v. 54, n. 208, p. 631-634, 2005.

ANDRADE, M. V. M.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P.; MEDEIROS, A. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; PINTO, M. S. C. Produtividade e qualidade da flor-de-seda em diferentes densidades e sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.1-8, 2008.

BARROS JUNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA L. M.; LINHARES, P. C. F.; 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 aplicados ao solo. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n 32 p. 288-293, 2009.

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.; GÓES, S. B. de; SÁ, J. R.; LINHARES, P. C. F.; GÓES, G. B. de; MOREIRA, J. N. Desempenho agrônomo da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jirirana verde. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 236-242, 2011.

CALEGARI A; MONDARDO A; BULISANI EA; COSTA MBB; MIYASAKA S; AMADOTJC. 1993. **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. p.1-56.

CAMARGO, G.A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I.C.S.; MIELI, J.; SASSAKI, E.K. Bebidas naturais de frutas perspectivas de mercado, componentes funcionais e nutricionais. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 1, n. xx, p. 181-195, 2007.

CARDOSO, A.I.I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v.19, n. 3, p. 328-331, 2001.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró**: Um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, 1991. 121p. (Coleção Mossoroense, série C, 30).

CECÍLIO FILHO, A. B. F., FAQUIN, V.; FURTININETO, A.E.; SOUZA, R. J. Deficiência nutricional e seu efeito na produção de rabanete. **Científica**. Jaboticabal, v.26, n. ½, p. 231-241, 1998.

CEPAN, **Contextualização sobre espécies Exóticas Invasoras**. Dossiê Pernambuco. Recife, Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2009. 65p.

COUTINHO, H. L. C.; UZÊD, M. C.; ANDRADE, A. G.; TAVARES, S. R. L. Ecologia e biodiversidade do solo no contexto da agroecologia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, n. 220, p. 45-54, 2003.

COSTA, C.C.; OLIVEIRA, C.D.; SILVA, C.J.; TIMOSSI, P.C.; LEITE, I.C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 118-122, 2006.

CREWS, T. E.; PEOPLES, M. B. Can the synchrony of nitrogen supply and crop demand be improved in legume and fertilizer-based Agroecosystems? A review. **Nutrient cycling in Agroecosystems**, v. 72, n. 1, p. 101-120, 2005.

CUNHA, G.R.; BERGAMASCHI, H. 1992. **Efeitos da disponibilidade hídrica sobre o rendimento das culturas**. In: BERGAMASCHI, H. (ed). Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: UFRGS, 1992. cap. 6, p. 85-96.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2a ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.

EMPARN - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Armazenamento de Forragens para a agricultura familiar**. Natal: EMPARN, 2004. 38p.

ESPINDOLA, J. A. A; GUERRA, J. G. M; ALMEIDA, D. L. **Adubação verde para hortaliças**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46°, **Resumo...**, Goiânia, 2006, p. 3535. CD-ROM.

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: manual de orientação. Lavras: UFLA, 2000. 37p.

FILGUEIRA, F.A.R. 2003. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa-MG: UFV, p. 289-290.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna de hortaliças**. 3. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 293p.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J. de; MORAIS, A. R. de; ALMEIDA, K. de; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface americana e de repolho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 5, p. 967-973, set./out., 2004.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOMES, L. A. A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S. R. G.; TEIXEIRA, C. M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 146-150, 2006.

GÓES, S. B.; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. F.; GÓES, G. B. de.; MOREIRA, J. N. Productive performance of lettuce at different amounts and times of decomposition of dry scarlet starglory. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 1036–1042, 2011.

GOMES, P. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Nobel S/A, 1984. p.56-65 (Biblioteca Rural).

HENRIQUES, G. P. S. A.; LINHARES, P. F. L.; SOLANO, B. O. ; PAULINO, R. C.; PEREIRA, M. F. S. **Efeito residual da flor-de-seda (*Colotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton) no desempenho agronômico do rabanete**. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, 12., 2011, Fortaleza/CE, 2011.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. V. (Eds.). **Produção orgânica de hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 308p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, (IBGE) **Censo agropecuário**, 2006.

ITO, H.; HORIE, H.A. A Chromatographic method for separating and identifying intact 4-Methylthio-3-Butenyl Glucosinolate in Japanese radish (*Raphanus sativus* L.). **Japan Agricultural Research Quarterly**, v. 42, n. 2, p. 109-114, 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.

LIMA, G. F. da C.; MACIEL, F. C. **Conservação de forrageiras nativas e introduzidas**. In: ABZ; UFRPE. (Org.). In :XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Recife-PE: ABZ, , v. 16, 2006.

LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, Y. T. D.; SILVA, M. L., PEREIRA, M. F. S., SANTOS, A. P. Decomposição do mata-pasto em cobertura no desempenho agrônomo do coentro. **Revista Verde**, v.5, n.1, p. 168-171, 2010.

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

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; BORGONHA, W.; MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. da S. **Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomo da rúcula cv. Cultivada**. Revista Verde, v. 4, n. 2, p. 46-50, 2009a.

LINHARES, P. C. F.; LIMA, G. K. L.; BERALINO FILHO, J.; BEZERRA NETO, F.; RODRIGUES, G. S. O.; PAIVA, A. P. **Desempenho agroecológico da rúcula cultivada com diferentes doses de jitrana incorporada** . Agroecologia, v. 2, n. 2, p. 1487-1490, 2007.

MINAMI, K; NETTO, J. T. **Rabanete**: Cultura rápida, para temperatura amenas e solo areno-argilosos. Piracicaba: ESALQ,1997. 27p(Série Produtor Rural).

MOREIRA, Joserlan Nonato. **Consortiação de rúcula e coentro adubada com espécie espontânea sucedida pelo cultivo de rabanete**. 2011. 115 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

OLIVEIRA, M. K. T.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P. B.; LIMA, J. S. S.; MOREIRA, J. N. **Desempenho agrônomo de cenoura adubada com jitrana antes de sua semeadura**. Revista Ciência Agrônoma, v. 42, n. 2, p. 364-372, 2011.

PAIVA, A. C. C; LINHARES, P. C. F. L; MARACAJÁ, P. B; PEREIRA, M. F. S; ALVES, R. F; SILVA, E. B. R. Rabanete (*Raphanus sativus* L.) em sucessão aos cultivos de cenoura e coentro em sistema orgânico de produção. **ACSA-Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 9, n. 1, p. 88-93, 2013.

PAULA, V. F. S. de. **Viabilidade de sistemas de produção de alface, cenoura e rúcula submetidas à adubação com espécies espontâneas**. 2011. 63f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

PEREIRA, A.J.; BLANK, A.F.; SOUZA, J.R. OLIVEIRA, P.M.; LIMA, L.A. **Efeito dos níveis de reposição e frequência de irrigação sobre a produção e qualidade do rabanete**. Revista de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 3, n. 1, p. 117-120. 1999.

PERIN, A; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J. G. M.; CECON, P. R. Efeito residual da adubação verde no rendimento de brócolo (*Brassica oleraceae* L. var. *italica*) cultivado em rotação de culturas com milho. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p.1739-1745, 2004.

RANGEL, E. S. E.; NASCIMENTO, M. T. Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como espécie invasora de restinga. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 3, p. 657-663, 2011.

SAAVEDRA DEL ÁGUILA, J. **Processamento mínimo de rabate: estudos químicos, físicos e microbiológicos**. Dissertação(mestrado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2004.

SALGADO, A. S.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; SALGADO, J. A. A. Consórcios alface-cenoura e alface-rabanete sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 7, p. 1141-1147, 2006.

SAMPAIO, M. T.; MALUF, W. R. **Adubação verde**: como contribuir para a saúde da horta, do homem e ainda obter lucro. Lavras: UFLA, 1992. 4p.

SILVA, I.R. ; MENDONÇA, E.S. **Matéria orgânica do solo** . In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. ; NEVES, J.C.L., Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p.275-374, 2007

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.

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, v. 3, n. 1, p. 108-113, 2008.

SOUZA, C. M.; PIRES, F. R. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 72p.

SOUZA, I. F. Controle biológico de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.15, n. 167, p. 77-82, 1991.

SOUZA, C. M; PIRES, F.R **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa:UFV, 2005. 72 p.

TORRES, C. A. S.; REBOUÇAS, T. N. H.; SIQUEIRA, L. G; SILVA, J. C. G.; AMORIM, C.H. F.; CARDOSO, N. S. Avaliação da densidade de plantio sobre a

produção e diâmetro de rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, 2003. Suplemento CD-ROM.

TRIVELLATO MD; FREITAS GB. 2003. Panorama da Agricultura Orgânica. In: STRINGUETA PC; MUNIZ JN. **Alimentos orgânicos: Produção tecnologia e certificação**. Viçosa: UFV. p. 9-35.

VITTI, M.R.; VIDAL, M.B.; MORSELLI, T.B.G.A.; FARIA, J.L.C. Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido. **Revista Brasileira Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.

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

XU, X.; HIDRATA, E. Decomposition patterns of leaf litter of seven common canopy species in a subtropical Forest: N and P dynamics. **Plant and Soil**, v. 273, n. 1-2, p. 279-289, 2005.