



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

DANIELLY CRISTINA FARIAS BEZERRA

**PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DA MISTURA DE FLOR-DE-SEDA E JITIRANA
NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETE**

MOSSORÓ-RN

2015

DANIELLY CRISTINA FARIAS BEZERRA

**PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DA MISTURA DE FLOR-DE-SEDA E JITIRANA
NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETE**

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

Orientador: Profº. Eng. Agrº. João Liberalino Filho – UFERSA

Co-orientador: Engº Agrº DSc. Paulo César Ferreira Linhares - UFERSA

MOSSORÓ – RN

2015

Catálogo na Fonte Catálogo de Publicação na Fonte.
UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Bezerra, Danielly Cristina Farias.

Períodos de incorporação da mistura de flor-de-seda e jitirana no desempenho agrônômico do rabanete / Danielly Cristina Farias Bezerra. - Mossoró, 2015.

5f: il

1. Raphanus sativus L. 2. Adubação verde. 3. Espécies espontâneas. I. Título

RN/UFERSA/BOT/909

CDD 635.15 B574p

DANIELLY CRISTINA FARIAS BEZERRA

**PERÍODOS DE INCORPORAÇÃO DA MISTURA DE FLOR-DE-SEDA E JITIRANA
NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETE**

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

APROVADO EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Engº Agrº Prof. João Liberalino Filho (UFERSA)
Orientador

Engº Agrº DSc. Paulo César Ferreira Linhares (UFERSA)
Co-orientador

Engº Agrº Mestra Whenia Benevides Ramalho (UFCG)
Primeiro Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele.

Aos meus pais Fernando Nunes e Célia Farias por acreditar e investir em mim, pelo cuidado e dedicação que me deram em alguns momentos e a esperança para seguir.

Aos meus irmãos Gustavo e Fernanda, pelo incentivo e pelo apoio constante. A minha sobrinha Maria que foi o meu melhor presente.

À minha grande família, tios, primos e agregados pelo amor e apoio de sempre. Em especial as minhas tias Marli e Marlene Nunes que de forma carinhosa sempre estiveram presentes.

Ao meu co-orientador Paulo Jitirana pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho, pela orientação, apoio, amizade e confiança.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, pela formação acadêmica.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial meu orientador Prof. João Liberalino e o Prof. Joaquim Pinheiro por me proporcionar o conhecimento, pelo apoio e pela amizade.

À minha amiga Anna Carolina (Carol) por todo incentivo, compreensão que mesmo longe continuou a me ajudar.

Aos amigos da UFERSA, Arthur Manoel, André Dantas, Claymilên Salustiano, Marianne Medeiros, Rita Ianáskara, Ítala Tavares, Enza Medeiros, Ulai Carvalho, Luanna Gurgel, pessoas com quem convivi ao longo desses anos. Por terem compartilhado as melhores experiências, alegrias, tristezas, loucuras, pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho. Porque em vocês encontrei verdadeiros irmãos.

À minha co-orientadora Whenia Benevides, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A todos do Grupo de Pesquisa Jitirana, a agradecer pela amizade, companheirismo, por todos os momentos que compartilhamos, Ana Paula, Lauvia, Whenia, Keyciane, Ianaskara, Ariana e Alany, somos uma família.

Obrigada a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa.

RESUMO

BEZERRA, Danielly Cristina Farias. **Períodos de incorporação da mistura de flor-de-seda e jitirana no desempenho agrônômico do rabanete**. 2015. 31f. Monografia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN 2015.

A utilização da mistura de adubos orgânicos constitui-se em alternativa para os agricultores que produzem em sistema agroecológico, pois contribui para a redução dos custos de produção e maior eficiência no uso dos insumos disponíveis nas áreas de produção. Diante do exposto, objetivou-se avaliar os períodos de incorporação da mistura de Flor-de-seda mais Jitirana no desempenho agrônômico do rabanete. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de maio a junho de 2012. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados com sete tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de sete períodos de incorporação da mistura de flor-de-seda e jitirana (0; 7; 14; 21; 28; 35 e 42 dias antes o plantio do rabanete). A parcela experimental foi constituída por dois vasos, num total de 70 vasos. Cada vaso tinha 23 cm de comprimento e 23 cm de largura, com área útil de 0,05m². A cultivar utilizada foi a Crinsom gigante. As características avaliadas foram: altura de planta, número de folhas, diâmetro, produtividade comercial das raízes e massa seca das raízes. Observou-se efeito significativo dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda ao nível de 1% de probabilidade na altura de planta, número de folhas, diâmetro, produtividade comercial das raízes e massa seca das raízes. O período de incorporação que proporcionou maior incremento na produtividade foi de 27,7 dias antes do plantio, obtendo produtividade média de 596 g m⁻².

Palavras-Chaves: Adubação orgânica, espécies espontâneas, mistura de adubo, *Raphanus sativus* L.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- (A) Ilustração da jitirana (<i>Merremia aegyptia</i>), espécie espontânea do bioma caatinga. (B) Ilustração da flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>), espécie espontânea do bioma caatinga.....	16
Figura 2 - Altura de planta de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda.....	20
Figura 3. Número de folhas por planta de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda.....	21
Figura 4. Diâmetro de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda.....	22
Figura 5. Produtividade de planta de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda.....	23
Figura 6. Massa seca de raízes de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Valores de F para altura de plantas, expresso em cm planta ⁻¹ (AP), número de folhas planta ⁻¹ , expresso em termos de média (NF), diâmetro de coentro, expresso em mm (DIÂ), produtividade comercial de raízes, expresso g m ⁻² de (PCR), e massa seca de raízes, expresso g m ⁻² de (MSR) em função dos diferentes períodos de incorporação.	19
-----------	---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	11
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DO RABANETE	11
2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ADUBAÇÃO VERDE	11
2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A FLOR-DE-SEDA	12
2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A JITIRANA	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	15
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	15
3.3 AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA	17
3.3.1 Altura de planta	17
3.3.2 Diâmetro	17
3.3.3 Número de folhas por planta	17
3.4 PRODUTIVIDADE	17
3.4.1 Produtividade comercial das raízes	17
3.4.4 Massa seca das raízes	18
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	25

1 INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma *Brassicaceae* de porte reduzido e que, nas cultivares de maior aceitação, produz raízes globulares de coloração escarlate-brilhante e polpa branca. Adapta-se melhor ao cultivo no outono – inverno, tolerando bem o frio e geadas leves. Tem ciclo curto, sendo a colheita feita de 3 a 6 semanas após a semeadura, quando atingem o ponto de colheita (FILGUEIRA, 2007). É uma cultura exigente quanto ao tipo de solo, desde que seja rico em húmus e ligeiramente úmido. O tamanho da raiz do rabanete depende, dentre outros fatores, da fertilidade do solo (CECÍLIO FILHO et al., 1998).

Na região de Mossoró-RN, essa olerícola é cultivada principalmente por agricultores que trabalham no sistema familiar de produção e que utilizam como fonte de adubo, os esterco bovino e caprino. No entanto, a ausência desse insumo, contribui para que o agricultor importe de outros locais de produção, o que encarece a atividade agrícola, pois nem sempre o produtor tem em suas áreas de cultivo à disponibilidade desse recurso.

Dentro desse contexto, alternativas podem ser utilizadas como forma de proporcionar um retorno satisfatório para o produtor de hortaliza. Segundo Almeida (2007) uma das alternativas que viabilizem esse sistema, é a adubação verde, que consiste na incorporação de plantas, sejam estas produzidas no local de cultivo ou trazidas de fora para as áreas de produção, tendo como objetivo a preservação e/ou restauração dos teores de matéria orgânica e nutriente do solo.

A utilização de resíduos vegetais na agricultura promove melhoria na estrutura do solo, contribuindo para a maior infiltração da água, aumentando o teor de matéria orgânica do solo, favorecendo a microbiota e deixando o ambiente edáfico mais apropriado ao cultivo das culturas (LINHARES, 2013).

Segundo Linhares (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. Além do mais, essas espécies têm a capacidade de fixar nitrogênio por simbiose de bactérias do gênero *Rhizobium* em seus sistemas radiculares. No entanto, o mesmo autor afirma que espécies de outras famílias podem ser utilizadas com essa finalidade.

Dentro desse contexto, espécies espontâneas da Caatinga têm sido utilizadas como adubo verde e têm demonstrado bons resultados no cultivo de hortaliças, entre elas: jitirana (*Merremia aegyptia* L.) e flor-de-seda (*Calotropis procera*) (LINHARES et al., 2009).

Dentro dessa perspectiva de utilizar recursos prontamente disponíveis na propriedade e que permitam ao produtor usufruir sem causar danos ambientais ao sistema, proporcionando condições edáficas satisfatórias para o estabelecimento de culturas olerícolas. Objetivou-se avaliar os períodos de incorporação da mistura de flor-de-seda mais jitirana no desempenho agrônômico do rabanete.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DO RABANETE

O rabanete *Raphanus sativus* L., pertencente à família Brassicaceae, apresentando raiz com coloração avermelhada, polpa branca e de formato globular, que é a parte comercial da planta (FILGUEIRA, 2008). Essa hortaliça é exigente em fertilidade do solo, contudo os adubos orgânicos favorecem o desenvolvimento e produção da cultura, é rico em fósforo, cálcio, tiamina e riboflavina, atua como diurético, antiescorbútico, estimulante das glândulas digestivas, estimulante do fígado (MINAMI; TESSARIOLI NETTO, 1994).

O desenvolvimento da raiz tuberosa é favorecida por temperaturas baixas e dias curtos, desenvolvendo-se melhor em solos leves, sendo a faixa de pH 5,5 a 6,8. É uma cultura de ciclo curto, com colheita de 25-35 dias da após a semeadura (FILGUEIRA, 2008).

Apesar de o rabanete ser uma cultura de pequena importância em termos de área plantada, é cultivado em grande número de pequenas propriedades dos cinturões verdes das regiões metropolitanas (CARDOSO; HIRAKI, 2001). No entanto, sua produção apresenta-se de forma pouco expressiva no Brasil (PULITI et al., 2009).

2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é apontada como uma prática capaz de contribuir para a sustentabilidade da agricultura. O uso de adubos orgânicos é uma prática ecologicamente correta e econômica, para os pequenos e médios produtores de hortaliças. Essa prática está ganhando mais espaço entre os agricultores por preservar e/ou restaurar os teores de matéria orgânica e nutriente dos solos (SILVA et al., 1999)

Porém os efeitos desses adubos dependem de diversos fatores tais como: espécie utilizada, manejo dado a biomassa, época de plantio e corte do adubo verde, tempo de permanência dos resíduos no solo, capacidade de reciclagem e mobilização de nutriente as condições locais e a interação entre esses fatores (ALCÂNTARA et al., 2000).

Segundo Penteado (2007) a adubação verde tem como objetivo a regeneração do solo com o aumento da matéria orgânica, de forma que haja disponibilidade de nutrientes necessários para as plantas, sem a necessidade de contínuas incorporações, como ocorre na

agricultura convencional. O produtor deve em primeiro lugar buscar a vivificação do solo, estimulando a presença da biota, ou seja, macro e microrganismos. Desta forma as plantas poderão mobilizar os nutrientes disponíveis no solo e crescer saudável.

Trabalhos têm evidenciado o efeito positivo de diferentes espécies utilizadas como adubos verdes em diversas hortaliças. Segundo Fageria e Santos (2007) os adubos verdes, como a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), a crotalária (*Crotalaria juncea* L.), guandu-anão (*Cajanus cajan*) e leucena (*Leucena leucocephala*), são promissores para essa prática devido à produção de massa verde e riqueza em nitrogênio.

As espécies espontâneas da caatinga de fácil ocorrência na região de estudo no período chuvoso, jiterana (*Merremia aegyptia* L.) e mata-pasto (*Senna uniflora*) e durante todo ano, a flor-de-seda (*Calotropis procera*), tem sido utilizados como adubo verde na produção orgânica de hortaliças, contribuindo para o aumento em produtividade (LINHARES et al., 2012).

Para buscar alternativas para redução dos custos de produção, a utilização da adubação verde cresce no Brasil, apoiada por trabalhos científicos em citros, que mostram os efeitos benéficos desta prática milenar na agricultura (SILVA et al., 1999), determinando menos agressões ao meio ambiente (AMBROSANO; MURAOKA; CERVEIRA, 2000).

Estudos realizados avaliou-se o desempenho produtivo da alface em função de diferentes quantidades e tempos de decomposição de jiterana seca (*Merremia aegyptia* L.) incorporadas ao solo e obteve resultados satisfatórios. (LINHARES et al., 2011)

2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA FLOR-DE-SEDA

A flor-de-seda [*Calotropis procera* (Aiton)], pertencente à família Apocynaceae, destaca-se pela adaptação a regiões semiáridas, solos degradados e locais com baixo índice pluviométrico, resistindo à seca e permanecendo verde e exuberante durante todo o ano (OLIVEIRA-BENTO et al., 2013). Possui alguns nomes populares de acordo com cada região, algodão de Seda, Flor de Seda, Leiteira, Queimadeira e Ciúme (MELO et al., 2001).

A cultura possui como centro de origem o continente africano, com uma ampla distribuição geográfica, se espalhando pelas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (RAHMAN; WILCOCK, 1991). Apresenta propriedades fitoterápicas e é utilizada como anti-inflamatória (KUMAR; BASU, 1994; ARYA; KUMAR, 2005).

Esta espécie desenvolve-se em diversas regiões do planeta, onde a precipitação anual varia de 150 a 1000 mm e pode ser encontrada crescendo em solos excessivamente drenados, com precipitação superior a 2000 mm (ANDRADE FILHO, 2012).

Essa família possui 280 gêneros e 2000 espécies. Planta arbustiva atinge mais ou menos 2,5 m de altura, podendo até atingir 6,0 m, possui hábito ereto, geralmente caulescente (LEV-YADUN, 1999). Ramos, folhas, pedúnculos e frutos são recobertos por cerosidade, mais intensa nas partes mais novas (KISSMANN E GROTH, 1992). Sistema radicular bastante desenvolvido, com raiz principal pivotante que pode atingir 1,7 a 3,0 m em solos arenosos de desertos.

A composição química da flor-de-seda *in natura* tem como valores médios de 23,25% de matéria seca (MS); 86,69% de matéria orgânica (MO); 19,44% de proteína bruta (PB); 3,61% de extrato etéreo (EE); 13,72% de material mineral (MM); 42,17% de fibra em detergente neutro (FDN); 28,41% de fibra em 17 detergente ácido (FDA); 14,59% de hemicelulose (HE); 20,25% de celulose (CE); 9,25% de lignina (LI), 25,22% de carboidratos não fibrosos (CNF) e 65,5% de carboidratos totais (ANDRADE et al., 2008).

Segundo Linhares et al., (2009) pesquisas com a flor-de-seda ainda é muito insipiente, porém observa-se uma boa relação C/N 20-30/1, contribuindo desta maneira para a decomposição mais rápida, sendo um indicativo positivo para ajudar no desempenho de olerícolas nas condições do semiárido nordestino, nessas mesmas condições, pesquisas demonstraram a viabilidade agrônômica e econômica do uso da Flor-de-seda como adubo verde em hortaliças folhosas e de raízes.

A flor-de-seda apresenta-se como uma das alternativas para os horticultores do Nordeste, onde o mesmo utilize-a como adubo nas hortas, garantindo-lhes desta maneira um aumento na produção e melhoria na qualidade de seus produtos (ANDRADE FILHO, 2012).

2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A JITIRANA

Segundo, Kissmann E Groth,(1999) a *Merremia aegyptia*, também pode ser conhecida popularmente por jitirana ou corda-de-viola é uma forrageira nativa da região Nordeste do Brasil, liana de hábito trepador, anual, herbácea, da família convolvulaceae que surge no início do período chuvoso, é uma espécie espontânea do bioma caatinga que germina devido à

abundância de sementes advindas do ano anterior, e da sua dormência exógena (tegumentar), com germinação variando de 15 a 20%. (LINHARES et al., 2012).

Segundo Meissner (1869), foram reconhecidas cerca de 312 espécies de ocorrência nas mais diversas formações vegetais. De acordo com levantamentos realizados através da literatura como também em herbários, no Brasil o gênero *Merremia* possui 15 espécies (LINHARES, 2009).

Essa espécie apresenta rápido crescimento, tem produção média de fitomassa verde e seca da ordem de 36000 e 4000 kg ha⁻¹, respectivamente, com teor de nitrogênio de 26,2g kg⁻¹ na matéria seca (LINHARES et al., 2012), possui relação C/N de 18/1, o que viabiliza a espécie para uso como adubo verde pela sua rápida decomposição da palhada e se desenvolve em ambientes que possui solos de textura: arenosa, argilosa, areno-argilosa.

Além de ser considerada como forrageira, apresenta-se como importante alternativa para o uso como adubo verde, tendo teores de macronutrientes da ordem de 2,62% N; 0,17% P; 1,20% C; 0,04% K; e 1,08% Mg (LINHARES et al., 2007).

Algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas utilizando esta planta como adubo verde (LINHARES et al., 2009). Segundo o autor, a jitirana apresenta características que a classificam como promissora para uso como adubo verde, com destaque para alta produção de biomassa, concentração de nutrientes e estreita relação C/N, o que acarreta numa rápida mineralização e liberação de nutrientes (GIACOMINI et al., 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de maio a julho de 2012. O município de Mossoró situa-se a 5°11' de latitude sul e 37°20' de longitude oeste e altitude de 18 m. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semiárido, megatérmico e com pequeno ou nenhum excesso d'água durante o ano, e de acordo com Köppen é BSwh', seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que geralmente compreende o período de junho a janeiro e uma chuvosa, entre os meses de fevereiro e maio (CARMO FILHO; ESPÍNOLA SOBRINHO; MAIA NETO, 1991).

O solo foi coletado na fazenda experimental Rafael Fernandes, classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso. Em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, conforme metodologia preconizada pela (EMBRAPA, 2006). Cujos resultados foram os seguintes:

pH (água 1:2,5)	Ca	Mg	K	Na	P	M.O
7,7	3,4 cmol _c dm ⁻³	1,00 cmol _c dm ⁻³	0,16 cmol _c dm ⁻³	0,16 cmol _c dm ⁻³	100,29 mg dm ⁻³	0,30%.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental adotado foi no inteiramente casualizados com sete tratamentos e cinco repetições, sendo que cada dois vasos representavam uma parcela experimental, num total de 70 vasos. Cada vaso tinha 23 cm de comprimento e 23 cm de largura, com área útil de 0,05m². Os tratamentos consistiram de sete períodos de incorporação da flor-de-seda mais jitirana (0; 7; 14; 21; 28; 35 e 42 dias antes o plantio do rabanete). Em cada vaso foi aberto quatro covas e semeado cinco sementes cova⁻¹. Após oito dias da semeadura efetuou-se o desbaste, deixando uma planta cova⁻¹. Os dados obtidos de parcelas constituídas de 2 vasos com área útil de 0,10 m² foram multiplicados por 10 convertendo para 1 m² de área útil.

A flor-de-seda e jitirana utilizada no experimento foi colhida em uma área de 1,0 ha, no mês de junho de 2009 (Figura 1). Para tanto, cortou-se a planta do ápice até a inserção do caule verde, não utilizando a parte lignificada da planta. As plantas foram trituradas em máquina forrageira convencional, obtendo-se segmentos entre 2,0 e 3,0 cm. Estas foram secas ao sol e acondicionadas em sacos de ráfia permanecendo com umidade média de 12%, armazenadas em ambiente seco adequado para a conservação de material fenado. Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras da mistura de flor-de-seda com jitirana, levadas ao laboratório para análise dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e relação carbono/ nitrogênio, cujos resultados foram:

N	P	K	Ca	Mg	S	C/N
20,0 g kg ⁻¹	10,0 g kg ⁻¹	20,80 g kg ⁻¹	12,23 g kg ⁻¹	1,8 g kg ⁻¹	1,5 g kg ⁻¹	(25/1)

Figura 1. (A) Ilustração da jitirana (*Merremia aegyptia*), espécie espontânea do bioma caatinga. (B) Ilustração da flor-de-seda (*Calotropis procera*), espécie espontânea do bioma caatinga. UFERSA, Mossoró-RN, 2015.



Aos 30 dias após a semeadura as plantas foram coletadas e transferidas para o laboratório de Pós-colheita do Departamento de Ciências Vegetais, para a determinação das características de crescimento.

3.3 AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA

3.3.1 Altura de planta

Determinada em uma amostra de 08 plantas, medidas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a inflexão da folha mais alta e expressa em centímetro planta⁻¹.

3.3.2 Diâmetro Médio

Determinada em uma amostra de 08 plantas, medidas através de paquímetro digital e expressa em centímetros planta⁻¹.

3.3.3 Número de folhas por planta

Determinado de uma amostra de 08 plantas, e expressa em termos de média.

3.4 PRODUTIVIDADE

3.4.1 Produtividade comercial das raízes

Determinada a partir da massa da matéria fresca das raízes das plantas da área útil livres de rachaduras, bifurcações, nematóides e danos mecânicos, expressa em g m⁻².

3.4.4 Massa seca das raízes

Tomado em amostra de 8 plantas, na qual se determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar à temperatura 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em g m⁻².

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo software ESTAT (KRONKA ; BANZATO, 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

4 RESULTADOS E DISCURSSÃO

Observou-se efeito significativo dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jirirana mais flor-de-seda ao nível de 1% de probabilidade na altura de planta, número de folhas, diâmetro, produtividade comercial das raízes e massa seca das raízes (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de F para altura de plantas, expresso em cm planta⁻¹ (AP), número de folhas planta⁻¹ (NF) expresso em termos de média, diâmetro de rabanete, expresso em cm (DIÂ), produtividade comercial de raízes, expresso g m⁻² (PCR), e massa seca de raízes, expresso g m⁻² (MSR) em função dos diferentes períodos de incorporação.

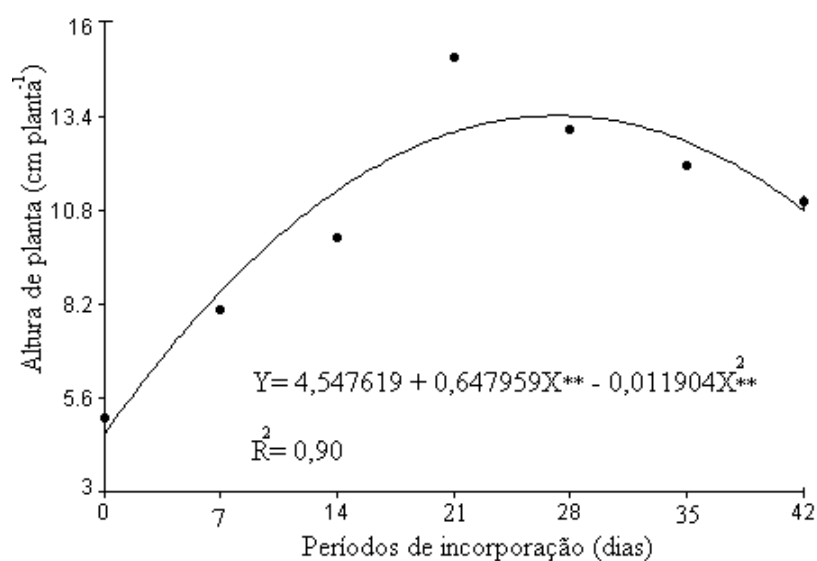
Causas de Variação	GL	AP	NF	DIÂ	PCR	MSR
Tratamentos	6	25,10**	34,02**	21,13**	30,45**	41,08**
Resíduo	14					
Total	20	----	-----	-----	-----	----
CV (%)		10,25	8,52	7,56	7,45	10,12

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F /*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F / ns - não significativo.

Um ponto máximo foi observado para altura de planta de rabanete, com valor médio máximo de 13,3 cm planta⁻¹ no período 27 dias antes do plantio (figura 2). Com um acréscimo entre o menor período de incorporação (0 dias) e o maior (27 dias) foi da ordem de 8,8 cm planta⁻¹.

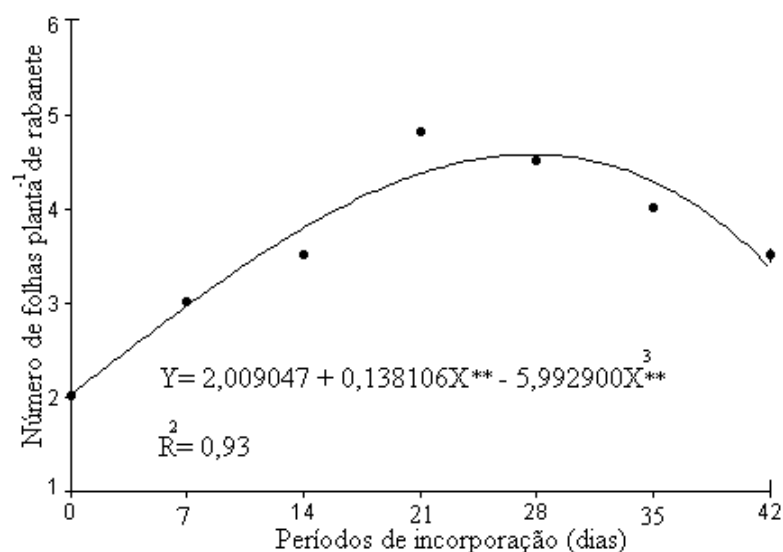
Linhares et al., (2011), avaliando as quantidades e períodos de incorporação de flor-de-seda ao solo, não verificou efeito significativo para altura de planta em função dos diferentes períodos de incorporação com valor médio de 12, 95 cm planta⁻¹, valor médio semelhante ao encontrado no referente trabalho. Já, Fernandes et al., (2014) avaliando o desempenho do rabanete sob diferentes quantidades e períodos de incorporação do mata-pasto incorporado ao solo verificou um aumento de 2 cm por planta no período de incorporação de 15 dias antes o plantio, com valor médio de 14, 5 cm planta⁻¹.

Figura 2. Altura de planta de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitrana mais flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2015. ** = $P < 0,01$



Comportamento semelhante ao de altura de planta foi observado para o parâmetro número de folhas com valor médio máximo de 4,6 folhas planta⁻¹ no período de 27 dias antes do plantio, correspondendo a um acréscimo médio de 2,6 folhas planta⁻¹ (Figura 3). Lanna, (2014) avaliando doses de composto orgânico na produção de chicória e rabanete, encontrou número médio de 7,5 folhas planta⁻¹. O número de folhas é de suma importância no vegetal, tendo em vista ser esse órgão responsável pela realização da fotossíntese.

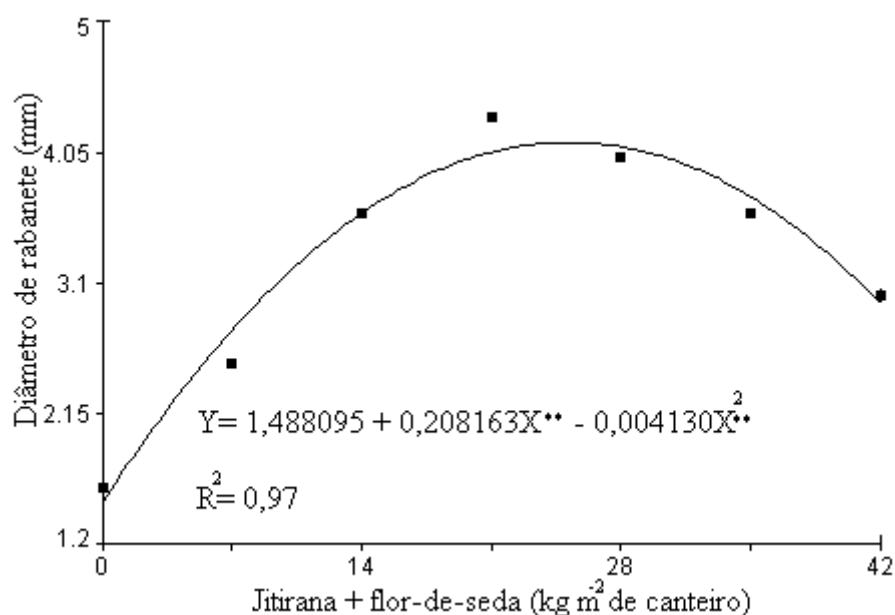
Figura 3. Número de folhas por planta de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2015. ** = $P < 0,01$



Para o diâmetro, se observou um ponto máximo com valor medio de raízes de rabanete de 4,1 cm planta⁻¹, no periodo de incorporação de 25,2 dias antes do plantio, apresentando diferença de 2,62 cm planta⁻¹ no periodo de 0 dias, que teve diâmetro médio de 1,48 cm (Figura 4).

Oliveira et al., (2005) observaram valor médio de 3,5 cm planta⁻¹ para diâmetro de raiz do rabanete cultivado em condições de monocultivo, sob manejo orgânico. Resultado semelhante ao encontrado por Fernandes et al. (2014), avaliando diferentes quantidades e períodos de incorporação do mata-pasto com valor médio de 3,30 cm de diâmetro de raiz de rabanete no período 14 dias, correspondendo há um acréscimo médio de 0,30 cm entre o maior período (42 dias), mostrando que o período influenciou de forma positiva a característica avaliada. Valores esses inferiores aos encontrados neste trabalho. Valor semelhante ao da referida pesquisa foi encontrado por Linhares et al., (2011) que teve valor máximo de diâmetro de 4,4 cm planta no período de incorporação de 15 dias antes do plantio, observado diferenças estatísticas entre os períodos (0 e 15 dias). Assim como Paiva et al., (2013) estudando o rabanete em sucessão aos cultivos de cenoura e coentro em sistema orgânico, encontraram diâmetro de 4,6 cm planta⁻¹ com a aplicação de 30 t ha⁻¹ de adubos verdes.

Figura 4. Diâmetro de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitrana mais flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2015. ** = $P < 0,01$



Em relação a produtividade e massa seca, houve um ponto de máximo com valor médio máximo de 596 g m⁻² no período de 27,7 dias antes do plantio e 40 g m⁻² no período de incorporação de 32 dias antes do plantio, respectivamente (Figuras 5 e 6).

Resultados superiores foram obtidos por Pereira (2014) avaliando eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino com valores médios de 974 g m⁻² e 132 g m⁻² de canteiro para produtividade e massa seca de raízes, respectivamente. Este resultado superior provavelmente se deve ao fato de ter utilizado como uma das fontes de adubo o esterco bovino rico em potássio, haja a vista o rabanete ser bastante exigente por este nutriente. Diferente do presente trabalho que utilizou como adubo a mistura de duas espécies ricas em nitrogênio, jitrana e flor-de-seda.

Resultado superior também foi encontrado por Linhares et al. (2010) avaliando o efeito residual de diferentes quantidades e tempos de incorporação da jitrana com produtividade comercial de 9389 kg ha⁻¹, equivalente a 939 g m⁻² de canteiro. Linhares et al. (2009) analisando a velocidade e tempo de decomposição da jitrana incorporada na cultura do rabanete teve maiores rendimento do rabanete no tempo de decomposição de 28 dias, proporcionando um acréscimo de 59% em relação ao menor tempo de decomposição, para massa fresca das raízes.

A avaliação da massa seca é de suma importância, pois ela reflete de forma mais direta o crescimento da planta, sendo a mais apropriada para a análise de crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Figura 5. Produtividade de planta de rabanete em função dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2015. ** = $P < 0,01$

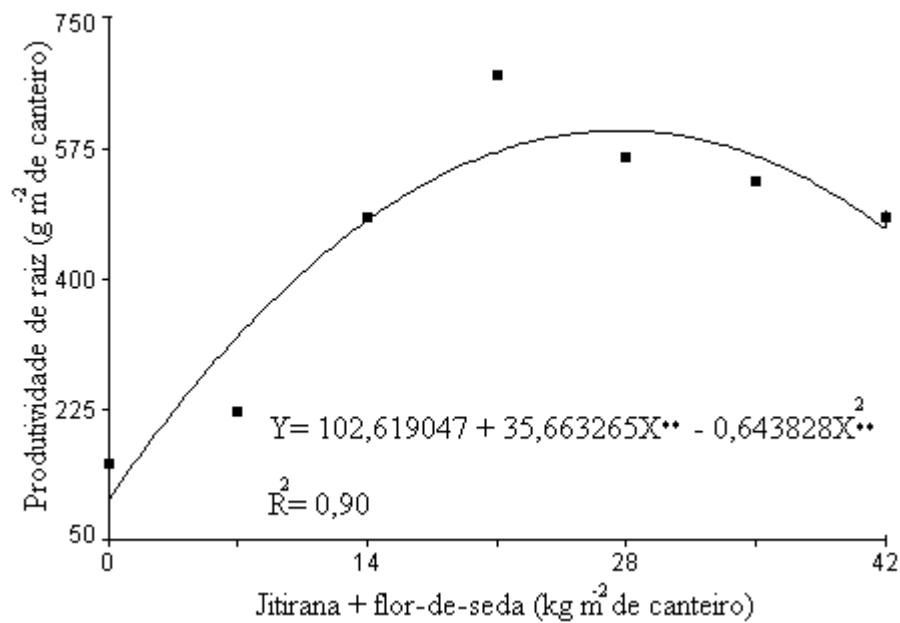
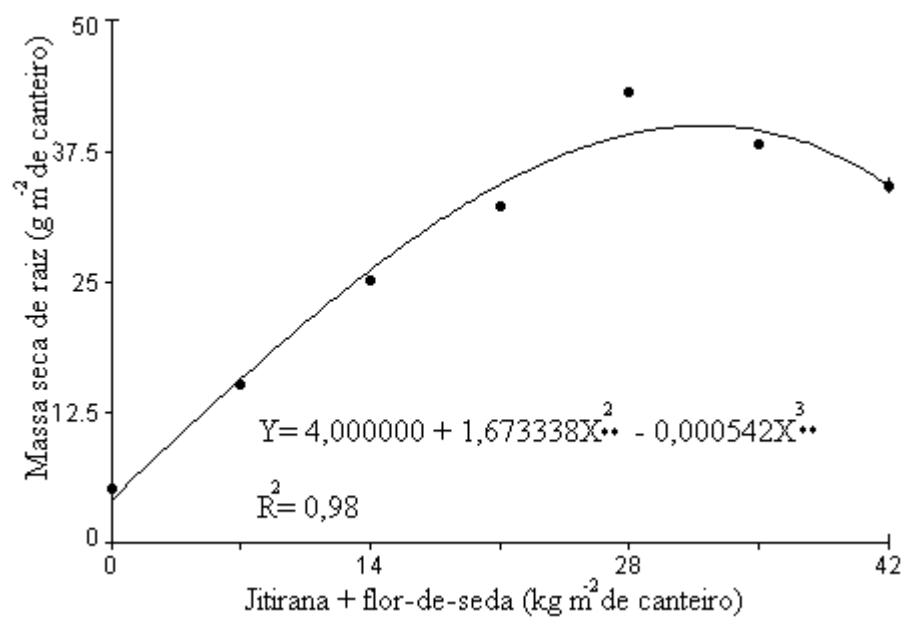


Figura 6. Massa seca de raízes de rabanete em função dos diferentes periodos de incorporação da mistura de jitirana mais flor-de-seda. Mossoró-RN, UFERSA, 2015. ** = $P < 0,01$



5 CONCLUSÃO

Observou-se efeito significativo dos diferentes períodos de incorporação da mistura de jitirana e flor-de-seda ao nível de 1% de probabilidade na altura de planta, número de folhas, diâmetro, produtividade comercial das raízes e massa seca das raízes.

O período de incorporação que proporcionou maior incremento na produtividade foi de 27,7 dias antes do plantio, obtendo produtividade média de 596 g m⁻².

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, F. A. de; FERREIRA NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; 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.
- ALMEIDA, M. M. T. B. **Fertilizantes de leguminosas: tecnologia inovadora de adubação verde para provisão de nitrogênio em sistemas orgânicos de produção**. 2007. 83f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2007.
- AMBROSANO, E. J.; MURAOKA, T.; CERVEIRA, R. **Adubação verde para a agricultura orgânica**. Piracicaba: Degaspari, 2000. p. 17-76
- ANDRADE FILHO, F. C. 2012. **Bicultivo de folhosas consorciadas com beterraba em função de adubação com flor- de-seda e densidades populacionais**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.Mossoró, 2012. 94 f.
- ANDRADE, M. V. M. de; SILVA, D. S. de; ANDRADE, A. P. de; MEDEIROS, A. N. de; 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.
- ARYA, S.; KUMAR, V. L. Antiinflammatory efficacy of extracts of latex of *Calotropis procera* against different mediators of inflammation. **Mediators of Inflammation**, v. 4, p. 228-232, 2005.
- 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**, Brasília, v. 19, n 3, p. 328-331, 2001.
- CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró: um município semiárido nordestino**. Mossoró: ESAM, 1991, 121p. (Coleção Mossoroense, série C, 30).
- CECÍLIO FILHO, A. B. F., FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; SOUZA, R. J. Deficiência nutricional e seu efeito na produção de rabanete. **Científica. Jaboticabal**, v. 26, n. ½, p. 231-241, 1998.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412 p.

FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. Resposta do arroz irrigado à adubação verde e química no Estado de Tocantins. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.387-392, 2007.

FERNANDES, J.M.B.; DE MELO, D.R.M.; GOMES, M.V.; DE SOUZA, T.P.; DA SILVA, E.B.; LINHARES, P.C.F. Desempenho do Rabanete Sob Diferentes Quantidades e Períodos de Incorporação do Mata-Pasto (*Senna Obtusifolia* L.) ao Solo. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 2, p. 921-930, ago/dez. 2014.

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

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 2008. 402 p

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa. UFV, 2008. 421 p.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C; VENDRUSCOLO, E. R. O.; CUBILLA, M; NICOLOSO R. S.; FRIES, M. R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 02, p. 325-334, 2003.

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

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

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

KRONKA SN; BANZATO DA. **Estat: sistema para análise estatística**. Funep: Jaboticabal, 1995. 243 p.

KUMAR, V. L; BASU, N. Anti-inflammatory activity of the látex of *Calotropis procera*. *Journal Ethnopharmacoly*, v. 44, n. 2, p. 123-125, 1994.

LANNA, N. de B. L., 1987- L243d **Doses de composto orgânico na produção de chicória e rabanete**. 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2014

LEV-YADUN, S. **Articulated cork in *Calotropis procera* (asclepiadaceae)**. Aliso, v.18, p. 161-163,1999.

LINHARE, S, P. C. F.; BEZERRA NETO, F. B.; LIMA, J.S. S. de; GÓES, S. B. de; MOURA FILHO, E. R.; LIMA, G. K. L. de; ANDRADE NETO, R. de C. Desempenho agronomico de rúcula em função de quantidades de jitirana e do tempo de decomposição. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 1, suplemento, 2007.

LINHARES, P. C. F. 2009. **Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas**. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2009, 109 fls.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; OLIVEIRA, B. S.; AZEVEDO, G. P. DE S. H.; MARACAJÁ, P. B. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde**, v.5, n.5, p.94 – 101, 2010

LINHARES, P.C.F.; MARACAJÁ, P. B; BEZERRA, A. K. de H.; PEREIRA, M. F. S.; DA PAZ, A. E. S. Rendimento de cultivares de rúcula adubado com diferentes doses de *Merremia aegyptia* L. **Revista Verde**, Mossoró, RN, Brasil, v.6, n.2, p. 07 - 12 abril/junho de 2011.

LINHARES, P.C.F.; PEREIRA, M.F.S.; DIAS, M.A.V.; HOLANDA, A.K.B.; MOREIRA, J.C.; Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitirana (*Merremia aegyptia* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.esp., p.143-148, 2012.

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

MEISSNER, C.F. Convolvulaceae. In: C.P.F. Martius & A.G. Eichler (eds.). *Flora Brasiliensis*. Lipsiae. Monachii, v. 7, p. 199-370, tab. 72-124. 1869.

MELO, M. M.; VAZ, F. A.; GONÇALVES, L. C.; SATURNINO, H. M. Estudo fitoquímico da [*Calotropis procera* (Ait.)], sua utilização na alimentação de caprinos: efeitos clínicos e bioquímicos séricos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 2, p. 15-20, 2001.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETTO, J. **Cultura de rabanete**. Piracicaba: ESALQ/Departamento de Horticultura, 1994.

OLIVEIRA, F. L.; RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; PADOVAN, M.P.; GUERRA, J. G.M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária sob manejo orgânico, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n2, p.184-188 2005

OLIVEIRA-BENTO, S. R. S. de., TORRES, S. B., OLIVEIRA, F. N. de, PAIVA, E. P. de, BENTO, D. A. V. Biometria de frutos e sementes e germinação de *Calotropis procera* aiton (apocynaceae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1194-1205, 2013.

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

PEREIRA, B. B. M. **Eficiência agroeconômica de cultivares de coentro consorciado com rabanete adubado com jitrana mais esterco bovino**. 2014. 65f. Dissertação (mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – PB, 2014.

PENTEADO, S. R. **Cultivos de hortaliças ecológicas**. Campinas-SP. 2007. 253p.

PULITI, J. P. M.; REIS, H. B.; PAULINO, H. D. M.; RIBEIRO, T. C. M.; TEIXEIRA, M.Z.; CHAVES, A. S.; RIBEIRO, B. R.; MACIEIRA, G. A. A.; YURI, J. E. Comportamento da cultura do rabanete em função de fontes e doses de cálcio. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 3003-3008, 2009.

RAHMAN, M. A.; WILCOCK, C. C. A taxonomic revision of *Calotropis* (Asclepiadaceae). **Nordic Journal of Botany**, v. 11, n. 3, p. 301-308, 1991.

SILVA, J. A. A.; DONADIO, L. C.; CARLOS, J. A. D. Adubação verde em citros. Jaboticabal: **Funep**, 1999. 37p.

SILVA, F. C. da. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: **Embrapa Comunicação para a Transferência de Tecnologia**, 1999. 370p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Crescimento e Desenvolvimento. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. (Ed) *Fisiologia Vegetal*. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. Cap. 16, p. 365-400.