



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS

JITIRANA, FLOR-DE-SEDA E MATA-PASTO COMO FONTE DE
ADUBO VERDE NA PRODUTIVIDADE DO COENTRO

JOSÉ DA SILVA SOUSA

POMBAL- PB
2014

JOSÉ DA SILVA SOUSA

JITIRANA, FLOR-DE-SEDA E MATA-PASTO COMO FONTE DE
ADUBO VERDE NA PRODUTIVIDADE DO COENTRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Sistemas Agroindustriais PPGSA,
como parte das exigências para a obtenção do
título de Mestre da Universidade Federal de
Campina Grande UFCG/CCTA

Orientadores: Prof. D. Sc. Paulo César Ferreira Linhares
Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá

POMBAL- PB
2014

JITIRANA, FLOR-DE-SEDA E MATA-PASTO COMO FONTE DE
ADUBO VERDE NA PRODUTIVIDADE DO COENTRO

Aprovado em 11 de novembro de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador: Prof. D. Sc. Paulo Cesar Ferreira Linhares
UFERSA – RN

Co-Orientador: Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá
UAGRA – CCTA – UFCG – PB

Examinador (a) Prof. D. Sc. Maria Francisca Soares Pereira
UFERSA – RN

Examinador (a) Prof. D. Sc. Aline da Costa Ferreira
UAGRA – CCTA – UFCG – PB

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a DEUS por ter me concedido essa graça, por me dar forças para vencer os obstáculos existentes no meu caminho.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande e, em especial, ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela acolhida e oportunidade de realização do Curso.

Ao Corpo Docente do PPGSA/CCTA pelos conhecimentos repassados, a atenção dispensada, pela compreensão e incentivo na superação das minhas limitações.

Aos meus pais Manoel Luiz de Sousa e Maria da Silva Sousa;

Aos meus irmãos, Graça, Gracineide, Cleide, Jailson, Ana e Jessenildo, muito obrigado pelo apoio;

Aos meus sobrinhos, Jackson, Matheus (meu filho), Manuela e Jefferson, com vocês eu continuo a ser criança;

A minha fortaleza, minha esposa Luci Cleide Farias, pelo apoio, companheirismo, e por esta sempre ao meu lado me apoiando em todos os momentos;

Aos meus sogros Joab e Lucia pelo apoio e incentivo;

A minha querida cunhada Josicleide;

Ao Coordenador do PPGSA na pessoa do Prof. Manoel Moisés de Queiroz pela receptividade e por atender sempre que possível, minhas solicitações;

A Meu segundo pai Patrício Borges Maracajá, que soube me acalmar, dar força e apoio nos momentos mais difíceis da minha trajetória estudantil, serei imensamente grato;

Ao professor Paulo Cesar Ferreira Linhares (Paulo Jitirana) por ter aceitado me orientar, meu muito obrigado;

A professora Rosilene Agra (Rosinha), pela força e pelos ensinamentos, muito obrigado;

A banca examinadora: Paulo César Ferreira Linhares, Patrício Borges Maracajá, Maria Francisca Soares Pereira e Aline da Costa Ferreira, pelas correções necessárias para o aprimoramento deste trabalho.

A meu amigo Gilcean (Gil bio), pelo apoio e amizade;

Ao meu compadre Alberto Calado Wanderley, pelo apoio e confiança;

Aos amigos José Wilson Barbosa, Leonardo Alves, pelo companheirismo;

Aos antigos e eternos professores da FAP, Felemom Benigno, Inácio Marinho, J Bezerra e José Cezario, serei eternamente grato;

Em fim a todos que contribuíram de maneira direta e indireta para o para a realização deste trabalho.

Ao GVAA – Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, pela oportunidade, na pessoa do Prof. Patrício Maracajá;

Ao Grupo de Pesquisa Jitirana, na pessoa do seu líder (Paulo Jitirana) comprometido com o estudo de espécies espontâneas da caatinga {jitirana (*Merremia aegyptia*); flor-de-seda (*Calotropis procera*) e mata-pasto (*Senna uniflora* e *Senna Obtusifolia*)} e à UFERSA - Mossoró/RN, por oferecerem aparato físico para o desenvolvimento dos trabalhos.

Obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. ADUBAÇÃO DAS HORTALIÇAS.....	13
2.2. PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS.....	13
2.3. PLANTAS ESPONTÂNEAS.....	14
2.4. FLOR-DE-SEDA (<i>Calotropis procera</i>).....	15
2.5. JITIRANA (<i>Merremia aegyptia</i>).....	17
2.6. MATA-PASTO (<i>Senna uniflora</i>).....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	21
3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	21
3.3. ESPÉCIES UTILIZADAS COMO ADUBO VERDE.....	23
3.4. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	25
3.5. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	27
3.5.1 Altura de planta	27
3.5.2 Número de hastes por planta	27
3.5.3 Massa fresca de coentro	27
3.5.4 Massa seca de coentro	27
3.5.5 Número de molhos de coentro	27
3.6. INDICADORES ECONÔMICOS.....	27
3.6.1 A renda bruta	27
3.6.2 A renda líquida	27
3.6.3 A taxa de retorno por real investido	27
3.6.4 O índice de lucratividade	27
3.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. ANÁLISE ECONÔMICA	35
6. CONCLUSÕES	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Representação gráfica da parcela experimental de coentro plantada no espaçamento de 0,10 m x 0,05 m com cinco plantas cova ⁻¹ fertilizado com flor-seda incorporado ao solo..	22
Figura 2 –	Representação das parcelas plantas com coentro (cultivar Verdão) adubado com espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto).....	23
Figura 3 –	Representação gráfica da jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L.) espécie espontânea do bioma caatinga.....	24
Figura 4 –	Representação gráfica da flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>) espécie espontânea do bioma caatinga.....	24
Figura 5 –	Representação gráfica do mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>) espécie espontânea do bioma caatinga.....	25
Figura 6 –	Representação das parcelas plantas com coentro (cultivar Verdão) adubado com espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) por ocasião da colheita....	26
Figura 7 –	Representação das parcelas plantas com coentro (cultivar Verdão) adubado com espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) por ocasião da colheita...	26
Figura 8 –	Altura de planta de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes. CCTA.....	30
Figura 9 –	Número de hastes de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes. CCTA.....	31
Figura 10 –	Massa verde de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes. CCTA.....	33
Figura 11 –	Número de molhos de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes. CCTA.....	33
Figura 12 -	Massa seca de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes. CCTA.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Altura de planta (cm planta^{-1}) e número de hastes (termos de média) adubado com jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como adubo verde.....	31
Tabela 2 -	Massa fresca de coentro (MFC), expresso em g m^{-2} de canteiro, número de molhos de coentro (NMC), expresso em unidades m^{-2} de canteiro e massa seca de coentro (MSC), expresso em g m^{-2} de canteiro, adubado com jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como adubo verde.....	34
Tabela 3 -	Coefficientes de custos de produção de uma área de 900 m^2 , cultivado com coentro sob diferentes quantidades e tipos de adubos verdes incorporados.....	36
Tabela 4 -	Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para a cultura do coentro em função de diferentes quantidades e tipos de adubos verdes incorporados ao solo no número de molhos de coentro m^{-2} de canteiro (A1) e por área de 900 m^2 (A2).....	37

SOUSA, José da Silva. **Jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como fonte de adubo verde na produtividade do coentro**. Pombal PB: Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais - PPGSA). 2014, 44f.

Resumo - O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma olerícola herbácea anual com altura média de 10 a 20 cm planta⁻¹, dependendo das condições edáficas que esteja sendo cultivado, da cultivar e adubação. O seu cultivo é principalmente voltado para atender à demanda para o consumo fresco de hastes e para as indústrias de condimentos. Nesse sentido a pesquisa objetivou avaliar a jitirana (*Merremia aegyptia*), flor-de-seda (*Calotropis procera*) e mata-pasto (*Senna uniflora*) como fonte de adubo verde no desempenho agroeconômico do coentro. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de julho a setembro de 2013. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4 x 3, com 3 repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de espécies espontâneas (0,4; 0,8; 1,2 e 1,6 kg/m²) e o segundo fator, correspondendo a três tipos de espécies espontâneas (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). Cada parcela constou de doze fileiras de plantas espaçadas de 0,1 m x 0,05 m, com 05 plantas cova⁻¹. Dez dias após a emergência realizou-se o desbaste, trinta e três dias após o plantio foi realizada a colheita. As características avaliadas foram as seguintes: altura de planta, número de hastes por planta, massa fresca de coentro, massa seca de coentro e número de molhos de coentro, os parâmetros econômicos foram: Renda bruta, renda líquida, taxa de retorno por real investido e índice de lucratividade. Para altura de planta em relação aos tipos de adubos verdes, observou-se diferença da jitirana em relação a flor-de-seda e mata-pasto, com valores médios de 18,9; 16,8 e 16,0 cm planta⁻¹. Para a massa fresca, observou-se que a jitirana foi superior à flor-de-seda e mata-pasto, com produtividade máxima de 0,9; 0,7 e 0,8 kg m⁻² de canteiro, equivalente a 18, 14 e 16 molhos m⁻² de canteiro, na quantidade de 16,0 t ha⁻¹. A aplicação de espécies espontâneas da caatinga, proporcionou rentabilidade líquida de R\$ 6.070,00, taxa de retorno da ordem de R\$ 2,80 e índice de lucratividade de 64,2% para jitirana. Rentabilidade líquida de R\$ 2.920,00, taxa de retorno de 1,86 e índice de lucratividade de 46,3% para a flor-de-seda e rentabilidade líquida de R\$ 4.270,00, taxa de retorno de 2,26 e índice de lucratividade de 55,8%. Nesse sentido, o cultivo de coentro adubado com espécies espontâneas da caatinga constitui-se em alternativa como adubo verde.

Palavras-chave: Hortaliças, adubação, espécies espontâneas.

SOUSA, José da Silva. **Jitirana, silk-flower and bush-pasture as a source of green manure on yield of coriander.** Pombal PB: Federal University of Campina Grande - FUCG. Dissertation (Master in Agribusiness Systems - PPGSA). 2014, 44 f.

Abstract - Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is an annual herbaceous vegetable crop with average height 10-20 cm plant⁻¹, depending on the soil conditions that are being grown, cultivar and fertilization. Its cultivation is mainly geared to meet the demand for fresh consumption stems and condiments industries. In this sense the research aimed to evaluate the jitirana (*Merremia aegyptia*), silk-flower (*Calotropis procera*) and kills pasture (*Senna uniflora*) as a source of green manure on agroeconomic performance of cilantro. The experiment was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes, located in the district of Alagoinha, rural area of Mossoró-RN, in the period from July-September 2014. The experimental design was complete randomized block with treatments arranged in a factorial 4 x 3, with 3 repetitions. Treatments included a combination of four amounts of wild species (0,4; 0,8; 1,2 e 1,6 kg/m²) and the second factor, corresponding to three types of spontaneous species (jitirana, silk-flower and bush-pasture). Each plot consisted of twelve rows of plants spaced 0,1 mx 0,05 m, with 05 plants pit⁻¹. Ten days after germination thinning took place thirty-three days after the planting to harvest was performed. The characteristics evaluated were: plant height, number of stems per plant, fresh coriander mass, dry mass and number of bunches cilantro coriander, economic parameters were: gross income, net income, rate of return per dollar invested and profitability index. Plant height in relation to the types of green manures, a difference was observed in relation to the jitirana-flowered silk-flower and bush-pasture, with average values of 18.9; 16.8 and 16.0 cm plant⁻¹. For fresh pasta, it was observed that the jitirana was superior to silk-flower and bush-pasture and woods with maximum productivity of 0,9; 0,7 to 0,8 kg m⁻² construction, equivalent to 18, 14 and 16 m² sauces construction, the quantity of 16.0 t ha⁻¹. The application of spontaneous caatinga species yielded net profit of R \$ 6.070,00, return rate of R\$ 2,80 and the profit margin of 64,2% for jitirana. Net profit of R \$ 2.920,00, rate of return of 1.86 and profitability index of 46,3% for the silk-flower and net profit of R\$ 4.270,00, rate of return of 2,26 and profitability index of 55,8%. Accordingly, the cultivation of coriander fertilized with wild species of the caatinga constitutes alternatively as green manure.

Key words: vegetables, fertilization, spontaneous species

1. INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma olerícola herbácea anual com altura média de 10 a 20 cm planta⁻¹, dependendo das condições edáficas de seu cultivo, da cultivar e adubação. O seu plantio é principalmente voltado para atender à demanda para o consumo fresco de hastes e para as indústrias de condimentos. Na região de Mossoró-RN, os plantios são efetuados nas hortas domésticas, as quais são conduzidas por pequenos produtores, utilizando como fonte de adubo os esterco (bovino e caprino) em seus sistemas de produção. Desta forma, a dependência desses insumos torna o produtor vulnerável, tendo em vista que nem sempre o mesmo dispõe desse recurso em sua propriedade, o que aumenta os custos de produção.

Nesse contexto, a adubação verde assume importância em sistemas de agricultura familiar. De acordo com Fontanetti et al. (2004), a adubação verde com leguminosas proporciona a formação e estabilização de agregados, melhorando as condições de aeração, infiltração e retenção de umidade com maior disponibilidade de nutrientes. No entanto, 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. Nesse sentido, encontram-se diversas espécies espontâneas da caatinga com potencial para uso como adubo verde, entre elas está: jitirana (*Merremia aegyptia* L.), flor-de-seda (*Calotropis procera*) e mata-pasto (*Senna uniflora*) (Linhares et al., 2009a; 2009b; 2011 e 2012).

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).

Assim, é de suma importância à utilização de espécies que promovam benefícios ao solo, deixando o mesmo em condições de cultivo para serem implantados os cultivos de interesse do agricultor, assim espera-se que a utilização de espécies espontâneas da caatinga contribuía para a melhoria das condições físicas e químicas do solo, já que, as

mesmas apresentam características que as predispõem para serem utilizadas com essa finalidade.

Diante dessas considerações, objetivou-se avaliar quantidades de jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como fonte de adubo verde no desempenho agroeconômico do coentro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ADUBAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Conforme sua própria denominação e princípios, a agricultura orgânica, emprega os nutrientes na forma orgânica. O objetivo é que o produtor regenere o solo com matéria orgânica, de forma que, o mesmo solo vivo, os 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 biovida, ou seja, macro e microrganismos. Desta forma as plantas poderão mobilizar os nutrientes disponíveis no solo e crescer saudável (PENTEADO, 2007).

A aplicação de adubos na agricultura orgânica é feita com bastante critério pois do seu equilíbrio nutricional depende a maior parte da resistência da planta as pragas, doenças e sinistros naturais (PENTEADO, 2007).

A agricultura ecológica e orgânica recomenda na fase de pré-plantio o plantio e a incorporação de adubos verdes. A adubação orgânica em pré-plantio para hortaliças apresenta as seguintes vantagens:

- a) Melhora as condições físicas do solo, diminuindo, por exemplo, os problemas de compactação de solos, frequente no sistema de cultivo protegido.
- b) Diminui a incidência de nematoides visto que os adubos orgânicos em geral possibilitam o desenvolvimento nos solos de microorganismos úteis que tem ação antagonica aos nematóides.
- c) Fornece, ainda que parcialmente, nutrientes às plantas de maneira gradual e contínua (TRANI, 2007).

2.2. PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS

As questões ambientais são discutidas em todas as esferas da sociedade, a busca incessante por um ambiente limpo e isento de contaminantes é notória, no entanto quando se fala de agricultura a preocupação é a mesma e tem crescido em importância no Brasil, principalmente devido à conscientização da população sobre o consumo de produtos livres de contaminantes e de agrotóxicos, minimizando desta maneira os danos ao meio ambiente. O faturamento do setor de produtos orgânicos vem crescendo a cada ano,

segundo a Bio Brazil Fair (2012) estima-se que em 2011 o setor tenha movimentado cerca de 500 milhões de reais no Brasil, no entanto, esse setor de mercado teve um grande crescimento em 2012, cerca de 30 a 40%, apresentando desempenho semelhante ao de 2011 (SILVA et al., 2013).

A região nordeste destaca-se por apresentar uma grande diversidade de espécies vegetais, sendo que algumas podem constituir-se em importantes fontes para uso como adubo verde tais como jiterana (*Merremia aegyptia*), o mata-pasto peludo (*Senna uniflora* L.) e a flor-de-seda (*Calatropis procera*) podendo se tornar uma fonte alternativa para o produtor devido principalmente a disponibilidade e facilidade de obtenção, já que as mesmas ocorrem com frequência em várias localidades no semiárido brasileiro (BEZERRA NETO et al., 2009).

No cultivo de hortaliças, ultimamente tem-se utilizado com frequência adubos orgânicos de várias origens, em substituição aos adubos minerais, desta maneira possibilita-se o aumento nutricional dos vegetais, além de proporcionar melhoria nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Dentre os adubos orgânicos utilizados, os de origem vegetal merecem destaque, sendo uma técnica muito utilizada na produção de hortaliças folhosas e tuberosas no Nordeste brasileiro (SILVA et al., 2013).

Existem alternativas para a viabilização da produção agrícola, entretanto, uma das alternativas para viabilizar esses sistemas é a adubação verde, uma vez que seu emprego na produção de hortaliças pode contribuir de maneira significativa no que se refere à redução de gastos, contribuindo desta maneira para a viabilização econômica e a sustentabilidade dos agroecossistemas, principalmente pelas quantidades expressivas de nitrogênio ao sistema, reduzindo desta maneira a quantidade de nitrogênio industrial (PERIN et al., 2004; LINHARES et al., 2012).

Um aspecto importante a ser levado em consideração, quando se trabalha com produção orgânica de hortaliças principalmente com a cultura do coentro, sendo a mesma uma cultura de grande importância para a agricultura familiar e de relevante importância social, a utilização de adubos verdes, principalmente com espécie existente nas áreas de cultivo, representa uma opção promissora para o produtor como fonte de adubo orgânico no sistema de produção (LINHARES et al., 2012).

2.3. PLANTAS ESPONTÂNEAS

Define-se plantas espontâneas como toda espécie vegetal que emerge numa determinada área, sem que tenha havido introdução voluntária desta pelo ser humano (FAVERO, 1998). As mesmas se enquadram entre as mais notórias espécies colonizadoras, apresentando características 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 por autogamia que favorecem o estabelecimento destas espécies em locais continuamente alterados (KILL; HAJI; LIMA, 2000).

Muitas espécies a nível mundial e a exemplo da *Crotalaria Juncea* já são recomendadas comprovando tais benefícios, como: mucuna preta (*Mucuna aterrima*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*), caupi (*Vigna unguiculata*), ervilhaca (*Vicia sativa*), soja (*Glycine max*), tremoço (*Lupinus spp*), labe-labe (*Dolichos lablab*), sesbânia (*Sesbania aegyptiaca e Sesbânea aculeara*), calôpogonio (*Calopogonio muconoides*), leucena (*Leucaena spp*) e centrosema (*Centrosema pubescens*).

Como uma das maiores dificuldades enfrentadas pela agricultura orgânica consiste no aporte de nutrientes aos sistemas produtivos, especialmente o nitrogênio (CASTRO; ALMEIDA; RIBEIRO, 2005), a família das leguminosas é a mais utilizada para essa finalidade, pois muitas de suas espécies têm a capacidade de retirar o Nitrogênio atmosférico (na forma de N₂) através da ação nitrificante das bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* que em simbiose encontram-se presentes em seu sistema radicular (ALCÂNTARA et al., 2000). A disponibilização de nutrientes para as plantas está diretamente ligada à decomposição dos minerais no solo e à velocidade de liberação dos seus resíduos vegetais, singular, torna-se o esclarecimento desses fatores e processos que controlam a ciclagem de nutrientes, é possível sincronizar a sua disponibilização com a demanda da cultura (ANGHINONI et al., 2011).

2.4. FLOR-DE-SEDA (*Calotropis procera* SW.)

A flor-de-seda é uma espécie arbustiva pertencente a família Apocinácea. A planta caracteriza-se por apresentar-se sempre verde, é encontrada abundantemente nas regiões áridas do Sudão, possuindo folhas com 94,62% de matéria seca e 19,46% de proteína

bruta. É uma espécie conhecida desde os primórdios, apresentando ampla distribuição geográfica, especialmente em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo, particularmente Ásia e África desenvolvem-se em solos de baixa fertilidade e locais com baixos níveis de pluviosidade (ANDRADE FILHO, 2012).

A espécie é conhecida por vários nomes de acordo com a região, podendo ser chamada de algodão-de-seda, algodão-da-praia, leiteira, paininha-de-seda, saco-de-velho, leiteiro, queimadeira, pé-de-balão, janaúba e até ciúme. Foi introduzida no Brasil como planta ornamental, porém em época ainda desconhecida, no entanto, é encontrada em regiões quentes, bastante visualizada em grandes populações na beira de estradas. Após essa espécie ser introduzida no Brasil, foi considerada como sendo uma espécie de planta invasora de áreas de pastagens, sendo facilmente encontrada em todos os estados do Nordeste brasileiro e nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, mais precisamente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal, porém na região nordeste também é encontrada com facilidade (VAZ et al., 1998).

O sistema radicular dessa espécie é bem desenvolvido, com raiz principal que pode atingir 1,7 a 3,0m em solos arenosos de desertos. A flor-de-seda é um arbusto que se adapta bem às mais diversas regiões do planeta, onde a precipitação anual varia de 150 a 1000 mm e, algumas vezes, é encontrada crescendo em solos excessivamente drenados, com precipitação superior a 2000 mm (ANDRADE FILHO, 2012).

Dentre as principais características da Flor-de-seda algumas chamam bastante atenção em relação a diversas espécies nativas ou adaptadas a Caatinga é a capacidade que a mesma possui de oferta de fitomassa durante todo ano (ALMEIDA, 2013). Andrade et al. (2008a) em estudo realizado no Curimataú paraibano, encontraram valores médios de produtividade de massa seca entre 164,5; 199,94 e 699,72 kg ha⁻¹ no sistema de plantio sem camalhão e 315,61; 351,95 e 533,36 kg ha⁻¹ com camalhão, para 2,0 m x 2,0 m, 1,5m x 2,0 m e 1,0m x 1,5 m, respectivamente, estes espaçamentos correspondiam a 6.666; 3.333 e 2.500 plantas/ha, onde os mesmos realizaram o corte após 60 dias de rebrota a 40 cm acima do nível do solo.

Andrade et al., (2008b) analisando a composição química da flor-de-seda *in natura*, observaram 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

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.

De acordo com Linhares et al., (2009) pesquisas com a flor-de-seda ainda é muito insipiente, porém observa-se que essa espécie possui 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. Os mesmos autores, estudando a velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomo da rúcula, verificaram um aumento significativo nas características avaliadas, verificando efeitos positivos principalmente em relação ao tempo de decomposição da espécie, com destaque para o tempo entre 0 e 15 dias de incorporação.

Diversas espécies possuem altos teores de matéria seca e matéria orgânica, no entanto, algumas plantas espontâneas são utilizadas para adubação verde a exemplo da jitrana (*Merremia aegyptia* L.), mata-pasto (*Senna uniflora* Mill.), e flor-de-seda apresenta-se como uma das alternativas para os horticultores do Nordeste, onde os mesmos utilize-a como adubo nas hortas, garantindo-lhes desta maneira um aumento na produção e melhoria na qualidade de seus produtos (ANDRADE FILHO, 2012).

Linhares (2009) utilizando três espécies espontâneas como adubo verde, jitrana, mata-pasto e flor-de-seda sob diferentes quantidades no desempenho agrônomo das hortaliças folhosas rúcula, alface e coentro, verificou que os adubos verdes jitrana e flor-de-seda proporcionaram os maiores rendimentos agrônomo e econômico da alface. Entretanto, o maior destaque ocorreu na cultura da rúcula, onde os mesmos obtiveram o melhor desempenho, quando adubada com flor-de-seda na quantidade de 15,6 t ha⁻¹. Já na cultura do coentro, observou-se que o melhor desempenho produtivo ocorreu na quantidade incorporada ao solo de 12,2 t ha⁻¹ dos adubos verdes jitrana, mata-pasto e flor-de-seda, sendo que os melhores rendimentos agrônomo e econômico foram proporcionados pelos adubos jitrana e flôr-de-seda, esses resultados indicam a jitrana e flor-de-seda como sendo alternativas para horticultor, pois essas espécies ocorrem com frequência nas propriedades rurais no nordeste.

2.5. JITIRANA (*Merremia aegyptia* L.)

A jitrana é uma espécie espontânea do bioma caatinga, liana possui habito trepador, é anual, herbácea, pertence a família Convolvulaceae, no entanto, com produção

média de fitomassa verde e seca girando em torno de 3.600 e 4.000 kg ha⁻¹, respectivamente, possui um alto teor de nitrogênio algo em torno de 26,2 g kg⁻¹ na matéria seca, possui relação C/N de 18/1, o que facilita uma rápida decomposição, possibilitando a viabilização da espécie para uso como adubo verde (LINHARES et al., 2012).

No Brasil, vários estudos tem sido realizados com jitirana, entretanto, Meissner (1869) reconheceu 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 (LEITE; SIMÃO-BIANCHINI; SANTOS, 2005; LINHARES, 2009).

A jitirana (*Merremia aegyptia* L.) surge no início do período chuvoso, sendo uma das primeiras espécies espontâneas do bioma caatinga a germinar devido à abundância de sementes advindas do ano anterior, e da sua dormência exógena (tegumentar), com germinação variando de 15 a 20 %. Estabelece-se em ambientes que possui solos de textura: arenosa, argilosa, areno-argilosa. Essa espécie apresenta rápido crescimento.

Vários estudos foram desenvolvidos com espécies espontâneas, Bezerra Neto et al., (2011) estudando a Jitirana verde em diferentes quantidades e tempos de decomposição no solo visando avaliar o desempenho agrônômico da alface constataram que a incorporação desta espécie ao solo influenciou de maneira positiva, demonstrando ser uma alternativa promissora para a utilização como adubo verde, no entanto, a incorporação de 6,11 t ha⁻¹ de Jitirana verde ao solo no tempo de 20 dias antes do transplante da alface, obteve melhores resultados.

Linhares et al. (2012) estudaram cultivares de coentro fertilizado com palhada de espécies espontâneas da caatinga (jitirana com flor-de-seda). Onde a palhada de jitirana com flor-de-seda em cobertura na quantidade de 24,0 t ha⁻¹, proporcionou produtividade de 3341; 3283 e 2880 kg ha⁻¹, equivalente a 8,5; 7,6 e 7,2 molhos de coentro por m² de canteiro para as cultivares Verdão; Super Verdão e Tabocas, respectivamente.

Outros autores realizaram trabalhos com jitirana a exemplo Goes et al., (2011) onde os mesmos avaliaram o desempenho produtivo da alface em função de diferentes quantidades e tempos de decomposição de Jitirana seca incorporadas ao solo, os mesmos concluíram que a maior quantidade de massa fresca encontrado no alface 13,33 t ha⁻¹ foi obtida com a incorporação de 6,68 t ha⁻¹ de Jitirana ao solo no tempo de decomposição de 30 dias antes do transplante da alface.

Avaliando quantidades e tempos de decomposição da jitirana na cultura do coentro, Linhares et al. (2012), observaram produtividade de 7064 kg ha⁻¹ de coentro, com a dose de 15,6 t ha⁻¹ aos 30 dias antes da semeadura, contribuindo para o bom desempenho da cultura.

2.6. MATA-PASTO (*Senna uniflora* P. Mill)

O mata pasto é uma espécie da família fabácea, herbácea de ciclo anual, com larga ocorrência natural no Nordeste principalmente no período chuvoso. Apresentando teores de macronutrientes em torno de 23,6 g kg⁻¹ de N; 10,2 g kg⁻¹ de P e 10,0 g kg⁻¹ de K (LINHARES, 2009). É uma espécie que ocorre naturalmente na região Nordeste, no entanto, apesar de não ser palatável e apreciada pelos ruminantes quando verde, é muito consumida quando naturalmente seca (NASCIMENTO; NASCIMENTO; RIBEIRO, 2001; SANTOS, 2012).

O *Senna uniflora* P. Mill, é uma espécie que apresenta varias diferenças morfológicas em diversas regiões de sua ocorrência. No entanto, no Brasil o aspecto morfológico não apresenta muitas diferenças, porem, o porte desta espécie bastante influenciada pelas condições ambientais. É um arbusto revestido de pêlos sedosos, possui folhas compostas de 3 - 5 pares de folíolos obovados, flores pequenas, amarelo-ouro, com brácteas amarelas, dispostas em rasemos axilares, fruto vagem curta, linear, quase tetrágona, constrictada entre sementes. No entanto, quando utilizada como adubo verde o mata-pasto apresentou eficiência nas características altura de planta, número de folhas, massa verde e seca da rúcula (LINHARES, et al., 2009).

Esta espécie pode chegar a 2m de altura, como também pode florescer com altura entre 15 - 20 cm. Apresenta uma grande quantidade de sementes, as mesmas geralmente apresentam alta viabilidade, geralmente acima de 90%. Sua emergência pode ocorrer em diversas profundidades, podendo germinar a profundidade de até 15 cm. É uma espécie bastante tolerante a diversas condições de solo, tolerando muito bem solos ácidos e reage muito bem à adubação fosfatada (KISSMANN; GROTH, 1992; LINHARES, 2009).

O mata-pasto é uma espécie espontânea de ocorrência na caatinga e têm sido utilizado na cultura do coentro com sucesso (LINHARES et al., 2010) e a flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) R.Br.) usado na cultura do rabanete e rúcula (LINHARES et al., 2009; LINHARES et al., 2011; SILVA et al., 2013).

Linhares et al. (2008) estudando espécies espontâneas da caatinga como adubo verde, destaca o uso do mata-pasto (*Senna uniflora*) na produção de rúcula, onde os mesmos observaram que o melhor tempo de incorporação do mata-pasto como adubo verde é de 30 dias antes da semeadura. No entanto, foi observado que na literatura não existe informações do uso de mata-pasto (*Senna uniflora* L.) como adubo verde na produtividade de rabanete (LINHARES et al., 2011)

Silvestre et al. (2012) avaliando o desempenho agrônômico do coentro fertilizado com mata-pasto, observou que o melhor desempenho agrônômico foi obtido na quantidade de 15,6 t ha⁻¹ com quinze dias de incorporação do mata-pasto.

As espécies espontâneas encontradas do bioma caatinga no nordeste brasileiro (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) recentemente vem sendo utilizadas como adubo verde na produção de hortaliças (LINHARES et al., 2009; LINHARES et al., 2011; LINHARES et al., 2012). Essas espécies apresentam características justificáveis para que as mesmas possam ser usadas principalmente em áreas de produção familiar de hortaliças, onde os produtores em sua grande maioria dispõem de recursos vegetais que possam ser utilizados como adubo verde (LINHARES et al., 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de julho a setembro de 2013, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O distrito de Alagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semi-árido (CARMO FILHO et al., 1991).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram os seguintes: pH (água 1:2,5) = 7,0; Ca = 1,6 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,5 cmol_c dm⁻³; K = 25,0 mg dm⁻³; Na = 5,0 mg dm⁻³; P = 32,0 mg dm⁻³ e M.O. = 4,0 g kg⁻¹.

3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4 x 3, com 3 repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de espécies espontâneas da caatinga incorporadas ao solo (0,4; 0,8; 1,2 e 1,6 kg m⁻² de canteiro em base seca) e o segundo fator, correspondendo a três tipos de espécies espontâneas (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto).

Cada parcela constou de doze fileiras de plantas espaçadas de 0,1 m x 0,05 m, com 05 plantas cova⁻¹, correspondendo a 1000 plantas m⁻² de canteiro, o que corresponde à população de plantas viável agronomicamente em termos de exploração da área (LINHARES et al., 2014). A área total das parcelas foi de 1,44 m² e a área útil de 0,80m², contendo 800 plantas (Figura 1). A cultivar de coentro semeado foi a "Verdão", sendo bastante utilizada pelos agricultores, com coloração bastante esverdeada e ciclo de 30 a 35 dias da semeadura a colheita (Figura 2). O preparo do solo consistiu da limpeza manual, retirada da vegetação espontânea presente na área experimental e levantamento manual dos canteiros, utilizando como ferramenta a enxada.

Figura 1. Representação gráfica da parcela experimental de coentro plantada no espaçamento de 0,10 m x 0,05 m com cinco plantas cova⁻¹ fertilizado com flor-seda incorporado ao solo. POMBAL-PB, UFCG, 2013.



Figura 2. Representação das parcelas plantas com coentro (cultivar Verdão) adubado com espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). FOTO: Maria Francisca, 2013.



3.3 ESPÉCIES UTILIZADAS COMO ADUBO VERDE

As espécies espontâneas foram coletadas da vegetação nativa nas proximidades do campus da UFERSA, no início do período da floração, quando a planta apresenta o máximo de concentração de nutrientes (Figuras 3 a 5). 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 15%, armazenada nas instalações da UFERSA, em ambiente seco adequado para a conservação de material fenado.

Por ocasião da instalação do experimento (10/07/2013) foram retiradas cinco amostras de cada uma das espécies (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto), encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de carbono (C); nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K^+); cálcio (Ca^{2+}); magnésio (Mg^{2+}) e relação carbono/nitrogênio. Para a jitirana (*Merremia aegyptia*) os resultados foram: 570 g kg^{-1} C; 25,0 g kg^{-1} N; 12,5 g kg^{-1} P; 18,0 g kg^{-1} K; 12,0 g kg^{-1} Ca; 16,0 g kg^{-1} Mg e relação/carbono nitrogênio (23/1). Para flor-de-seda (*Calotropis procera*): 580 g kg^{-1} C; 20,0 g kg^{-1} N; 13,0 g kg^{-1} P; 20,0 g

kg^{-1} K; $11,0 \text{ g kg}^{-1}$ Ca; $13,5 \text{ g kg}^{-1}$ Mg e relação carbono/nitrogênio (29/1). Para o mata-pasto (*Senna uniflora*): 560 g kg^{-1} C; $21,5 \text{ g kg}^{-1}$ N; $14,0 \text{ g kg}^{-1}$ P; $11,0 \text{ g kg}^{-1}$ K; $13,2 \text{ g kg}^{-1}$ Ca; $15,0 \text{ g kg}^{-1}$ Mg e relação/carbono nitrogênio (26/1). O material permaneceu por um período de 30 dias incorporado antes do plantio do coentro (LINHARES et al., 2012)

Figura 3. Representação gráfica da jitirana (*Merremia aegyptia* L.), espécie espontânea do bioma caatinga. PMBAL-PB, UFCG. 2014.



Figura 4. Representação gráfica da flor-de-seda (*Calotropis procera*), espécie espontânea do bioma caatinga. PMBAL-PB, UFCG. 2014.



Figura 5. Representação gráfica do mata-pasto (*Senna uniflora*), espécie espontânea do bioma caatinga. PMBAL-PB, UFCG. 2014.



3.4 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Antecedendo a semeadura fizeram-se irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa, uma condição ideal para o processo de nitrificação (MEURER, 2007).

A incorporação das espécies espontâneas, foram realizadas dia 10/07/2013, após 30 dias procedeu-se o plantio do coentro. Dez dias após a germinação realizou-se o desbaste. Foram realizadas capinas manuais e as irrigações foram efetuadas por micro-aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo-se uma lâmina de água média de 8 mm dia⁻¹ em função da evapotranspiração.

O plantio foi realizado no dia 10/08/2013. Aos trinta e três dias após a semeadura (13/09/2013) realizou-se a colheita do experimento (Figuras 6 e 7).

Figura 6. Representação das parcelas plantas com coentro (cultivar Verdão) adubado com espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) por ocasião da colheita. FOTO: Maria Francisca, 2013.



Figura 7. Representação das parcelas plantas com coentro (cultivar Verdão) adubado com espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto) por ocasião da colheita. FOTO: Maria Francisca, 2013.



3.5 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS

3.5.1 Altura de planta (A altura de planta foi tomada de uma amostra de vinte plantas por parcela, medindo-se a altura da base até o ápice da planta utilizando uma régua milimetrada e expressa em planta⁻¹).

3.5.2. Número de hastes por planta (número de hastes consistiu da contagem de uma amostra de vinte plantas e expresso em termos de média.).

3.5.3. Massa fresca de coentro (Para medir a massa seca de coentro, utilizou-se todas as plantas correspondendo a uma área de 1,0 m⁻² efetuando-se a pesagem em balança de precisão para 1,0 g e expressa em g m⁻² de canteiro).

3.5.4. Massa seca de coentro (A massa fresca foi obtida pela pesagem em balança eletrônica com precisão para 1,0g após. A secagem foi realizada em estufa de aquecimento com ar forçado a 65°C, até massa constante e expressa em g m⁻² de canteiro).

3.5.5. Número de molhos de coentro (Considerou-se um molho de coentro da ordem de 50g em média, segundo informações obtidas por produtor orgânico de coentro na região de Mossoró-RN, para tanto dividiu-se a quantidade obtida em m⁻² de canteiro por 50g e expresso em unidades m⁻² de canteiro).

3.6 INDICADORES ECONÔMICOS

A validação do uso de flor-de-seda em cultivo solteiro do coentro foi realizada pela determinação da renda bruta, renda líquida, taxa de retorno e índice de lucratividade. A renda bruta foi obtida, multiplicando-se o número de molhos de coentro, expresso em m⁻² de canteiro pelo valor do produto, que foi de R\$ 0,50 o molho de coentro, comercializado pelos feirantes no mês de outubro de 2014 em Pombal PB. Posteriormente, efetuaram-se as conversões por área de 900 m².

3.6.1 A renda bruta: Foi obtida multiplicando-se a produtividade da cultura de cada tratamento pelo valor do produto pago ao produtor, conforme levantamento feito na região, no mês de outubro de 2014, que foi de R\$ 0,50 o molho coentro, e expressa em reais.

3.6.2 A renda líquida: foi obtida subtraindo-se da renda bruta dos custos de produção. Foram considerados os preços de insumos e serviços vigentes no mês de outubro de 2014, na cidade de Pombal PB.

3.6.3 A taxa de retorno por real investido: foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo de produção de cada tratamento.

3.6.4 O índice de lucratividade: foi obtido da relação entre a renda líquida e a renda bruta, expresso em porcentagem.

3.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

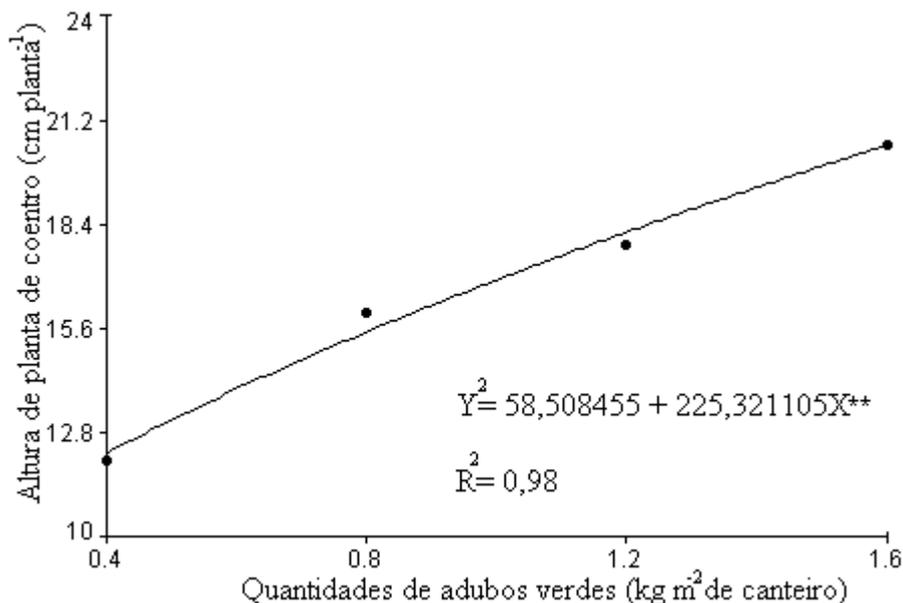
Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (KRONKA e BANZATO, 1995). Para o fator quantidade, o procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991), e, para o fator qualitativo, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para se fazer as comparações entre as espécies espontâneas. As funções respostas foram avaliadas com base nos seguintes critérios: lógica biológica, significância do quadrado médio do resíduo da regressão (QMRr), alto valor do coeficiente de determinação (R^2), significância dos parâmetros da regressão, utilizando-se o teste t ao nível de 1% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se interação entre os fatores-tratamentos para rendimento e número de molhos de coentro, não havendo interação para as demais características (Tabela 1 e Figuras de 8 - 12). A interação sugere que houve dependência dos fatores estudados para essas características. As espécies espontâneas utilizadas foram eficientes quando incorporados ao solo em fornecer nutrientes essenciais ao coentro, que promovesse rendimentos compatíveis aos encontrados em áreas agricultáveis.

Para altura, uma curva acendente foi observada em relação às quantidades de adubos verdes adicionada ao solo (Figura 8), com altura máxima de 20,5 cm planta⁻¹ na quantidade máxima de 1,6 kg m⁻² de canteiro, correspondendo a um acréscimo médio de 8,3 cm planta⁻² em relação à menor quantidade (0,4 kg m⁻² de canteiro). Em relação aos tipos de adubos verdes, não observou-se diferença estatística da jitirana em relação a flor-de-seda e mata-pasto, com valores médios de 18,9; 16,8 e 16,0 cm planta⁻¹, respectivamente (Tabela 1). Linhares et al. (2014a) avaliando quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda em coentro, encontraram altura média de coentro de 18,2 cm planta⁻¹ próximo ao encontrado na referida pesquisa. Já, Linhares et al. (2014b) estudando o espaçamento para a cultura do coentro, adubado com palha de carnaúba na presença de esterco bovino, encontraram altura média de 22,0 cm planta⁻¹ com a incorporação de 16,0 t ha⁻¹, sendo superior a referida pesquisa. Essa superioridade se deve principalmente a presença de 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, já que a palha de carnaúba fica aquém em termos de valor nutricional em relação às espécies espontâneas.

Figura 8. Altura de planta de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes.



Para o número de hastes os dados se ajustaram a uma equação de primeiro grau com valor médio de 8,0 hastes planta⁻¹ na quantidade de 1,6 kg m⁻² de canteiro. Entre a menor (0,4 kg m⁻² de canteiro) e a maior (1,6 kg m⁻² de canteiro) quantidade de adubo verde aplicado ao solo, houve incremento de 2,0 hastes planta⁻¹ (Figura 9). Em relação aos tipos de adubos verdes, observou-se que não houve diferença estatística entre as espécies, com valor médio de 7,3; 6,5 e 7,2 hastes planta⁻¹ para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Tabela 1). O aumento no número de hastes com o acréscimo nas quantidades de adubo verde, possivelmente se deve pela maior disponibilidade de nutrientes no momento de maior exigência nutricional da cultura, já que a incorporação foi realizada em função do melhor período de incorporação para hortaliças folhosas (LINHARES, 2009). Linhares et al., (2010) avaliando a decomposição de mata-pasto em coentro, encontrou número máximo de 6,0 hastes planta⁻¹, sendo inferior ao presente trabalho. Comportamento diferente foi observado por Linhares et al., (2014b) estudando o espaçamento para a cultura do coentro, adubado com palha de carnaúba na presença de esterco bovino, encontraram número médio de hastes planta⁻¹ de 9,0 com a incorporação de 16,0 t ha⁻¹ de palha de carnaúba na presença de esterco bovino, sendo superior a referida pesquisa. Já, Cavalcante Neto et al. (2010) estudando o cultivo do coentro com e sem cobertura com raspa de madeira obtiveram 8,4 hastes planta⁻¹, sendo inferior ao presente

estudo. Como os autores trabalharam com raspa de madeira, que possui alta relação C/N, o que inviabiliza o uso na produção de coentro, no entanto, a fertilidade do solo foi o que favoreceu para um número de hastes semelhante ao referido trabalho.

Figura 9. Número de hastes de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes.

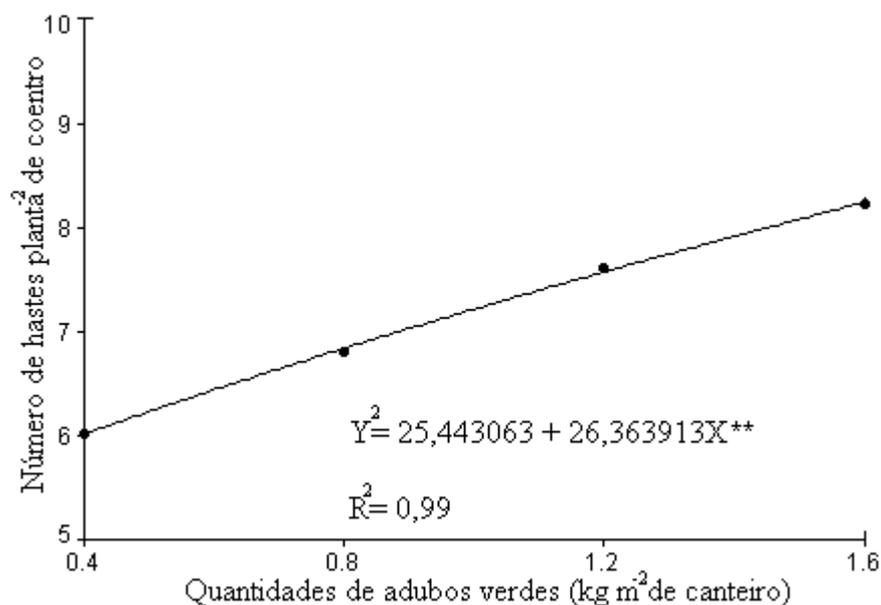


Tabela 1. Altura de planta (cm planta⁻¹) e número de hastes (termos de média) adubado com jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como adubo verde.

Tratamentos (Espécies espontâneas)	AT	NH
Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i>)	18,9a	7,3a
Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	16,8a	6,5a
Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	16,0a	7,2a
CV (%)	11,0	8,5

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Desdobrando as quantidades dentro das espécies espontâneas, observou massa fresca de coentro de 1027; 701 e 850 g m⁻² de canteiro nas quantidades de 1,4; 1,6 e 1,6 kg m⁻² de canteiro, correspondendo a 21; 14 e 17 molhos de coentro para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Figura 10 e 11). Desdobrando as espécies dentro das quantidades, observou-se que a jitirana foi estatisticamente superior à flor-de-seda e mata-pasto, com produtividade máxima de 0,9; 0,7 e 0,8 kg m⁻² de canteiro, equivalente a 18, 14

e 16 molhos m^{-2} de canteiro, na quantidade de $16,0 \text{ t ha}^{-1}$ para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Tabela 2). Comportamento diferente foi observado por Linhares et al. (2014b), com produtividade de $1,2 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, equivalente a 24 molhos de coentro, utilizando o espaçamento de $0,1 \times 0,05$, com cinco plantas cova⁻¹ e a incorporação de 16 t ha^{-1} de palha de carnaúba na presença de esterco bovino, sendo superior a referida pesquisa. Essa superioridade se deve possivelmente a aplicação de esterco bovino, já que a palha de carnaúba em termos nutricionais fica aquém das espécies utilizadas como adubo verde (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto). Moreira (2011) estudando a consorciação de rúcula e coentro em fileiras alternadas adubado com jitirana, encontrou rendimento de $0,97 \text{ t ha}^{-1}$, equivalente a 97 g m^{-2} de canteiro, com aplicação de $14,0 \text{ t ha}^{-1}$ de jitirana, utilizando o espaçamento de $0,2 \times 0,05 \text{ m}$ com uma planta cova⁻¹ aquém dos resultados dessa pesquisa. O espaçamento utilizado provavelmente seja a resposta para um rendimento tão baixo, visto que o número de plantas existente em m^{-2} de canteiro era de 100 plantas, diferente da referida pesquisa que foi de 1000 plantas m^{-2} de canteiro, ou seja, dez vezes, o que em termos de peso é bastante expressivo (MOREIRA, 2011).

Já, Tavella et al., (2010) estudando o cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta, adubado com composto, encontraram produtividade de 3454 kg ha^{-1} , equivalente a 345 g m^{-2} de canteiro no sistema de plantio com plantas espontâneas, sendo inferior ao referido trabalho. O espaçamento utilizado nesse trabalho para a cultura do coentro ($0,1 \times 0,05$, com cinco plantas cova⁻¹) e a qualidade nutricional da jitirana, flor-de-seda e mata-pasto em nutrientes essenciais (N, P e K⁺) provavelmente foram o que possibilitaram o maior incremento em relação ao trabalho de Tavella et al. (2010). Segundo Linhares et al. (2014b) os aumentos nas densidades de plantas predispoem as mesmas a exploração de todo o solo da parcela, já que seus sistemas radiculares se entrelaçaram, permitindo o contato com elementos de baixa mobilidade no solo, como o fósforo e o potássio, contribuindo para uma eficiência em todas as características avaliadas.

Figura 10. Massa verde de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes.

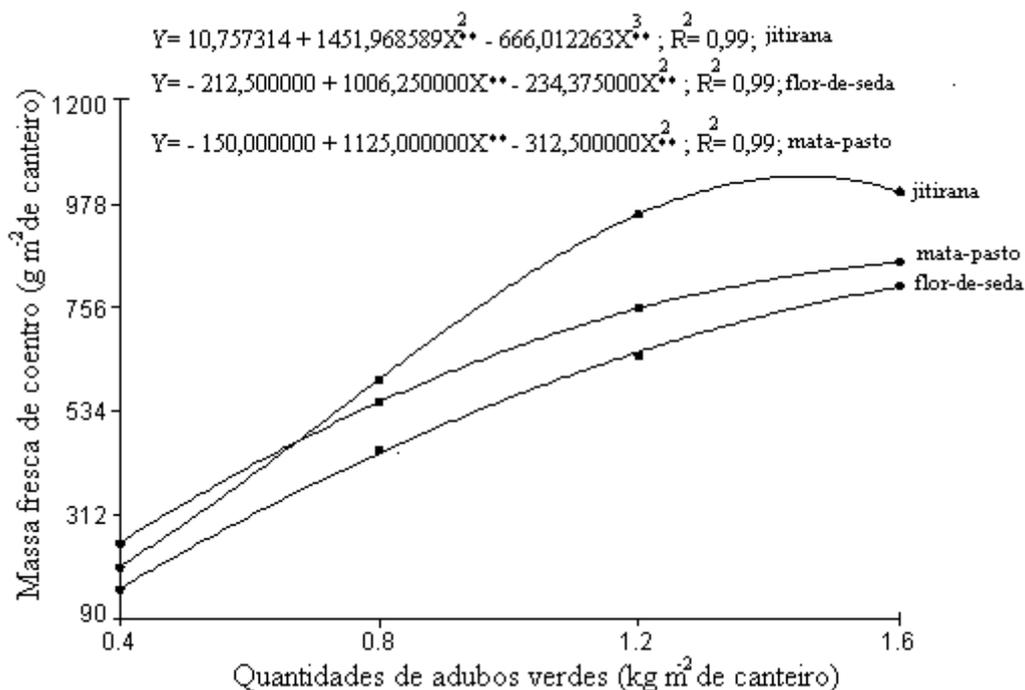
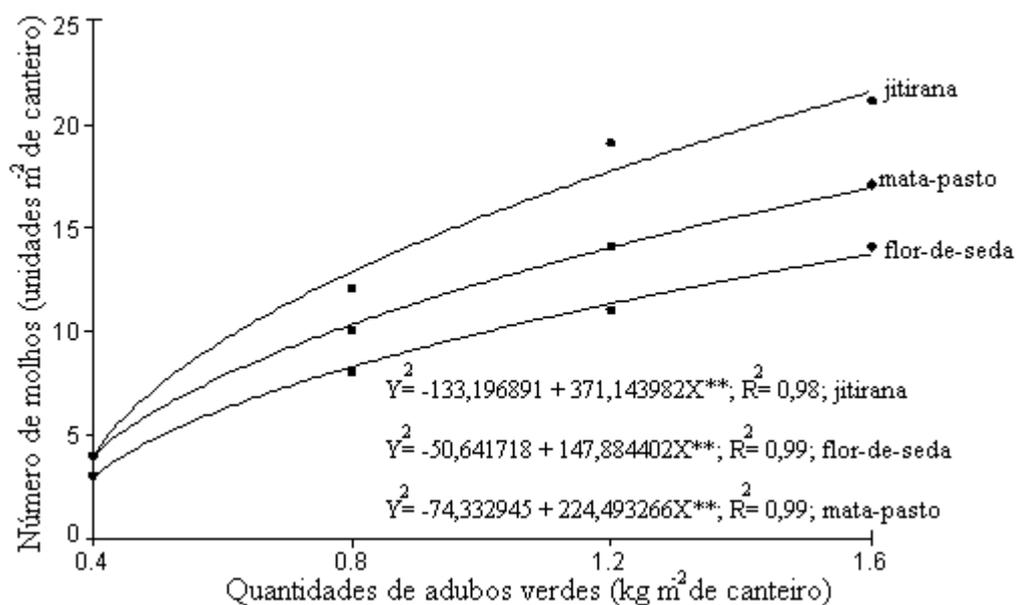


Figura 11. Número de molhos de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes.



Em relação à massa seca de coentro, desdobraram-se as quantidades dentro dos tipos de adubos verdes, com valores médios de 149; 106 e 124g m⁻² de canteiro referente

às quantidades de 1,5; 1,6 e 1,6 kg m⁻² de canteiro de jitirana, flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Figura 12). A massa seca é uma característica não desejável pelo consumidor, haja vista que quanto mais suculenta for à hortaliça mais apreciável será. No entanto essa característica reflete o crescimento do coentro em relação às quantidades de adubos verdes adicionados ao solo.

Figura 12. Massa seca de coentro sob diferentes quantidades de adubos verdes.

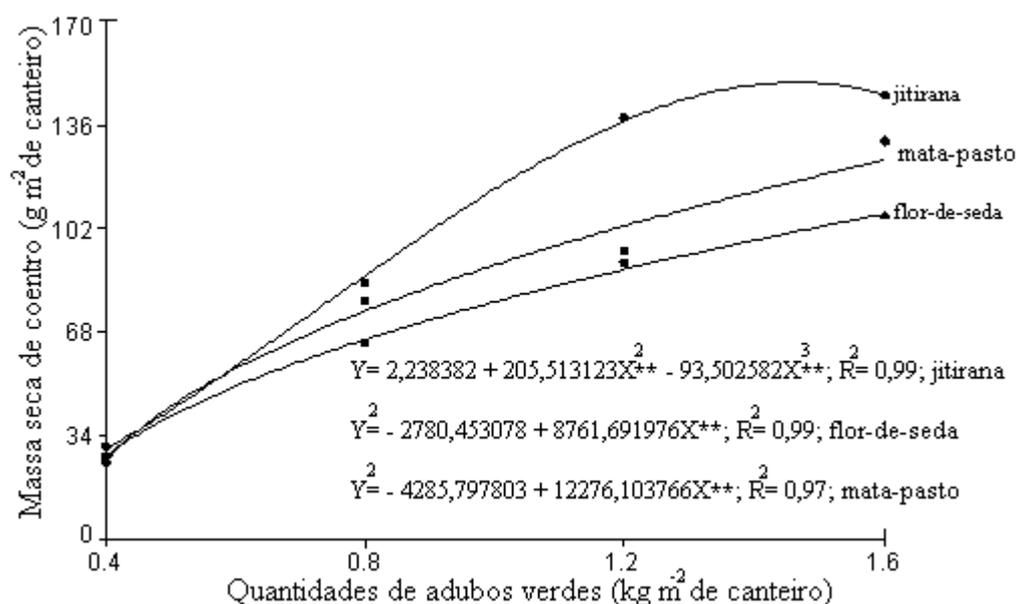


Tabela 2. Massa fresca de coentro (MFC), expresso em g m⁻² de canteiro, número de molhos de coentro (NMC), expresso em unidades m⁻² de canteiro e massa seca de coentro (MSC), expresso em g m⁻² de canteiro, adubado com jitirana, flor-de-seda e mata-pasto como adubo verde.

Características avaliadas	Espécies espontâneas	Quantidades de espécies espontâneas (t ha ⁻¹)			
		0,4	0,8	1,2	1,6
MFC (g m ⁻² canteiro)	Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i>)	300c	450c	700b	1000a
	Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	250c	350b	500b	685a
	Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	285c	400b	600b	845a
NM (unidade m ⁻² canteiro)	Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i>)	6,0c	9,0b	14,0ab	20,0a
	Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	5,0c	7,0c	10,0b	14,0a
	Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	6,0c	8,0b	12,0ab	17,0a
MSC (g m ⁻² de canteiro)	Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i>)	30c	84b	138a	145a
	Flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i>)	27c	64b	90b	105a
	Mata-pasto (<i>Senna uniflora</i>)	25c	78b	94b	140a

† Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si ao nível de 1% probabilidade pelo teste de Tukey.

4.1. ANÁLISE ECONÔMICA

O custo de produção de uma área de 900 m² plantado com coentro, utilizando-se quantidades e tipos de adubos verdes incorporado ao solo foi da ordem de R\$ 3.380,00 (Tabela 4). Os indicadores econômicos da eficiência agroeconômica das quantidades e tipos de adubos verdes na cultura do coentro encontram-se (Tabela 3).

As maiores rendas e eficiências monetárias foram observadas na quantidade de 1,6 kg m⁻² de canteiro de jitirana incorporada ao solo, sendo observados os seguintes valores: renda bruta R\$ 9.450,00; renda líquida R\$ 6.070,00; taxa de retorno de R\$ 2,80 e índice de lucratividade de 64,2%. Em relação à flor-de-seda obteve os maiores valores na quantidade de 1,6 kg m⁻² de canteiro, com renda bruta R\$ 6.300,00; renda líquida R\$ 2.920,00; taxa de retorno de R\$ 1,86 e índice de lucratividade 46,3% (Tabela 4). Já, para o mata-pasto o comportamento foi semelhante em termos de quantidade aplicada ao solo, sendo 1,6 kg m⁻² de canteiro o que proporcionou a maior eficiência econômica, com renda bruta de R\$ 7.650,00; renda líquida de R\$ 4.270,00; taxa de retorno de 2,26 e índice de lucratividade de 55,8% (Tabela 4). A lucratividade representa, em percentual, o rendimento real obtido com a comercialização de certo produto, ou seja, é quanto o produtor tem de renda, após serem descontados os custos de produção.

O objetivo principal da produção agrícola é maximizar lucros, com minimização de custos, então, ao planejar a produção agrícola não se deve pensar apenas em otimizar a produção em determinada condição de cultivo, mas também na alocação adequada de recursos disponíveis que viabilizem a implantação de uma determinada cultura.

Tabela 3. Coeficientes de custos de produção de uma área de 900 m², cultivado com coentro sob diferentes quantidades e tipos de adubos verdes incorporados ao solo.

Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço	Total (R\$)
		Canteiro de	(R\$)	
		900 m²		
I – Insumos				
Semente: Coentro (“Verdão”)	Kg	10	15,00	150,00
Sub-Total I				150,00
Corte das espécies (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto)				
	d/h	10	40,00	400,00
Trituração manual das espécies	d/h	04	40,00	160,00
Secagem	d/h	04	40,00	160,00
Limpeza da área	d/h	02	40,00	80,00
Confecção de canteiros	d/h	04	40,00	160,00
Distribuição e incorporação da flor-de-seda	d/h	05	40,00	200,00
Plantio da coentro	d/h	02	40,00	80,00
Desbaste	d/h	05	40,00	200,00
Capina manual	d/h	04	40,00	160,00
Bombeamento da água de irrigação	Kw/h			50,00
Bomba de irrigação 3/4	und	01	200,00	200,00
Microaspressores	und	150	2,00	300,00
Mangueira de irrigação (100 m)	rolo	07	40,0	280,00
Colheita do coentro	d/h	10	40,00	400,00
Comercialização do coentro	d/h	10	40,00	400,00
Total (II)				3.230,00
Total (I + II)				3.380,00

Tabela 4. Indicadores econômicos de renda bruta (RB), custo de produção (CP), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), para a cultura do coentro em função de diferentes quantidades e tipos de adubos verdes incorporados ao solo no número de molhos de coentro m^{-2} de canteiro (A1) e por área de $900 m^2$ (A2).

FT (Quantidades de adubos verdes m^{-2} de canteiro)	A1	A2	PP (R\$)	RB (R\$)	CP (R\$)	RL (R\$)	TR (R\$)	IL (%)
0,4 kg jitirana	4,0	3600	0,50	1.800,00	3.380,00	-1.580,00	0,53	-87,0
0,8 kg jitirana	10	9000	0,50	4.500,00	3.380,00	1.120,00	1,33	24,8
1,2 kg jitirana	16	14400	0,50	7.200,00	3.380,00	3.820,00	2,13	53,0
1,6 kg jitirana	21	18900	0,50	9.450,00	3.380,00	6.070,00	2,80	64,2
0,4 kg flor-de-seda	3,0	2700	0,50	1.350,00	3.380,00	-2.030,00	0,40	-150,0
0,8 kg flor-de-seda	8,0	7200	0,50	3.600,00	3.380,00	220,00	1,1	6,1
1,2 kg flor-de-seda	10	9000	0,50	4.500,00	3.380,00	1.120,00	1,33	24,8
1,6 kg flor-de-seda	14	12600	0,50	6.300,00	3.380,00	2.920,00	1,86	46,3
0,4 kg mata-pasto	4,0	3600	0,50	1.800,00	3.380,00	-1.580,00	0,57	-87,0
0,8 kg mata-pasto	10	9000	0,50	4.500,00	3.380,00	1.120,00	1,33	24,8
1,2 kg mata-pasto	14	12600	0,50	6.300,00	3.380,00	2.920,00	1,86	46,3
1,6 kg mata-pasto	17	15300	0,50	7.650,00	3.380,00	4.270,00	2,26	55,8

FT (Fatores-tratamentos); **PD** (Produção de coentro em $kg m^{-2}$ de canteiro); **PP** (Preço pago pelo consumidor por molho de coentro); **RB** (Renda bruta, que consiste na multiplicação do preço pago pelo consumidor vezes a produção); **CP** (Custo de produção por canteiro de $900 m^2$); **RL** (Renda líquida que consiste em subtrair a renda bruta do custo de produção); **TR** (Taxa de retorno, indica o que o produtor terá para cada real investido, foi obtida por meio da relação entre a renda bruta e o custo total de cada tratamento, multiplicado por 100 e expresso em percentagem.) e **IL** (Índice de lucratividade indica em termos percentuais o retorno do investimento, foi obtido pela relação entre a renda líquida e a renda bruta, multiplicado por 100 e expresso em percentagem).

6. CONCLUSÕES

O melhor desempenho produtivo do coentro foi observado na quantidade $1,6 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro de jitirana incorporada ao solo, com valor médio de 21 molhos de coentro m^{-2} de canteiro. Em relação à flor-de-seda e mata-pasto houve produção de molhos de coentro na quantidade de $1,6 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro.

O melhor desempenho econômico com o uso de espécies espontâneas da caatinga, proporcionou rentabilidade líquida de R\$ 6.070,00, taxa de retorno da ordem de R\$ 2,80 e índice de lucratividade de 64,2% para jitirana. Rentabilidade líquida de R\$ 2.920,00, taxa de retorno de R\$ 1,86 e índice de lucratividade de 46,3% para a flor-de-seda. Já para o mata pasto a rentabilidade líquida de R\$ 4.270,00, taxa de retorno de R\$ 2,26 e índice de lucratividade de 55,8%.

O cultivo de coentro adubado com espécies jitirana, flor-de-seda e mata pasto constitui-se em alternativa como adubo verde.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, F. A. et al. 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, A. E. S. 2013. **Uso da flor-de-seda como adubo verde no consórcio de alface e rúcula** – Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2013. 51f.

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.

ANGHINONI, I.; FONSECA, A. F.; CAIRES, E. F.; BARTH, G. Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema plantio direto. In: Da Fonseca, A.F.; Caires, E.F.; Barth, G. **Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. AEACG/Inpag: Ponta Grossa, 2011.

BEZERRA NETO F; BARROS JÚNIOR, A. P; SILVEIRA, L. M; LINHARES P. C. F; LIMA, J. S. S; MOREIRA, J. N; SILVA, M. L; PACHECO, I. W.L; OLIVEIRA, M. K.T; FERNANDES, Y.T.D. Desempenho produtivo de rúcula em função de diferentes adubos verdes e quantidades aplicadas ao solo. **Hortic. bras.**, v.27, n.2 (Suplemento - CD Rom), agosto 2009.

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

BIO BRAZIL FAIR. **Relatório de inteligência em feira**. Bienal do Ibirapuera. São Paulo: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, 2012. 23 p.

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).

CASTRO, C. M; ALMEIDA, D. L; RIBEIRO, R. L. D; CARVALHO, J. F. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.05, p 495-502,2005.

CAVALCANTE NETO, J.G.; MEDEIROS, D.C de.; MARQUES, L.F.; NUNES, G.H. S.; VALE, L.S. do. Cultivo do Coentro com e sem cobertura do solo em diferentes espaçamentos. *Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal*, v.7, n.4, p.106-112, 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FAVERO, C. 1998. **Potencial de plantas espontâneas e de leguminosas para adubação verde**. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, Mossoró 1998. 93f.

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

GÓES, S. B.; BEZERRA NETO, F.; LINHARES, P. C. F.; GÓES, G. B.; MOREIRA, J.N. Desempenho produtivo da alface em diferentes quantidades e tempos de decomposição de jitrana seca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v 42, n.4, p.1036-1042, 2011.

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

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**. São Paulo: BASF Brasileira S. A., 1992. 798p.

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

LEITE, K. R. B; SIMÃO-BIANCHINI, R.; SANTOS, F. A. R. Morfologia polínica de espécies do gênero *Merremia* *Dennst.* (Convolvulaceae) ocorrentes no Estado da Bahia, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v.19, n.2, p. 313- 321, 2005.

LINHARES, P. C. F.; J. D.; PEREIRA N. F. S.; FERNADES J. P. P.; DANTAS R. P. de Espaçamento para cultura do Coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. **Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.9, n.3,p.01-06, 2014a.

LINHARES, P. C. F.; J. D.; PEREIRA N. F. S.; FERNADES J. P. P.; DANTAS R. P. de Espaçamento para cultura do Coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. **Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.9, n.3,p.01-06, 2014b.

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

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

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 jitrana (*Merremia aegyptia* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.esp., p.143-148, 2012.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; ALMEIDA, S. M. S.; PAZ, A. E. S.; PAIVA, A. C. C. Efeito residual do mata-pasto (*Senna uniflora*) no desempenho produtivo do rabanete. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.168 – 173, 2011.

LINHARES, P. C. F.; OLIVEIRA, R. M.; PEREIRA, M. F. S.; SILVA, M. L.; FERNANDES, P. L. O. Adubação verde em diferentes proporções de jitrana com mata-pasto incorporado ao solo no coentro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.5, n.2 p. 91-95, 2010.

LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, Y. T. D.; SILVA, M. L. DA; PEREIRA, M. F. S.; SANTOS, A.P.; ANDRADE, C. F. DETERMINAÇÃO DO MELHOR TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DO MATA-PASTO(SENNA UNIFLORA) COMO ADUBO VERDE NO CULTIVO DO COENTRO. XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP, 19 a 23 de julho de 2010.

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 agrônômico da rúcula cv. cultivada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.4, n.2, p.46-50. 2009.

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. et al. Produção de fitomassa e teores de macronutrientes da jitrana em diferentes estágios fenológicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.4, p.72-8, 2008.

MEISSNER, C. F. Convolvulaceae. In: C. P. F. MARTIUS, A. G. EICHLER (eds.). **Flora brasiliensis**. Lipsiase: F. Flischer, 1869. pp. 72-124; 199-370.

MEURER, E. J. Fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento das plantas. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.65-90, 2007.

MOREIRA, J. N. **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, Mossoró-RN, 2011.

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

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

PERIN, A.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J. G. M; CECON, P. R. Efeito residual da adubação verde no rendimento do brócolo (*Brassica oleracea* L. var. *Itálica*) cultivado em sucessão ao milho (*Zea mays* L.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1739-1745, 2004.

SANTOS, A. P. **Otimização agroeconômica do desempenho da cenoura em cultivo solteiro sob diferentes quantidades de jitirana (*Merremia aegyptia* L.) incorporadas ao solo.** Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012, 58f.

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

SILVESTRE, M. A.; GOMES, M. V.; SANTOS, S. L.; SOUSA, T. P.; LINHARES, P. C. F.; FERNANDES, D. Desempenho agrônômico do coentro fertilizado com mata-pasto. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p 55-59, 2012.

TAVELLA L. B; GALVÃO R. O; FERREIRA R. L. F; ARAÚJO NETO S. E; NEGREIROS J. R. S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, n.41, v.4, p.614-618, 2010.

TRANI, P. E. **Calagem e adubação para hortaliças sob cultivo protegido.** 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em:
<http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/cp/index.htm>. Acesso em: 20 de junho de 2014.

VAZ, F. A.; GONÇALVES, L. C.; SATURNINO, H. M.; BORGES, L.; RODRIGUES, N. M.; LENOIR, M. A. Q. L. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropisprocera*). I. Consumo voluntário e digestibilidade da MS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...Botucatu: SBZ.** 1998. p.462-464.

ANEXO

Tabela 5. Valores de F para altura de plantas, expresso em cm planta⁻¹ (AP), número de hastes planta⁻¹, expresso em termos de média (NH), massa fresca de coentro, expresso g m⁻² de canteiro (MFC), massa seca de coentro, expresso g m⁻² de canteiro (MSC), e número de molhos de coentro, expresso em unidades m⁻² de canteiro (NMC) em função de diferentes quantidades e tipos de adubos verdes incorporados ao solo. CCTA. POMBAL. 2014.

Causas de Variação	GL	AP	NH	MFC	MSC	NMC
Quant.de adubos verde (Q)	3	9,62*	10,23**	16,83**	26,15**	12,58**
Tipos de adubos verdes (T)	2	14,78**	1,80 ^{ns}	20,04**	12,81**	7,28**
Q XT	6	0,60 ^{ns}	1,20 ^{ns}	18,49**	33,08**	13,14**
Tratamentos	11	16,57**	23,12**	15,58**	30,01**	20,88**
Blocos	2	1,32 ^{ns}	9,12**	9,87**	11,23**	10,91**
Resíduo	22	----	-----	-----	-----	----
CV (%)		10,23	7,95	10,69	11,42	10,69

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