

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

WILMA KÁTIA TRIGUEIRO BEZERRA

**COENTRO CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO
SOB EFEITO RESIDUAL DE ESTERCO BOVINO**

POMBAL-PB
2018

WILMA KÁTIA TRIGUEIRO BEZERRA

**COENTRO CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO SOB
EFEITO RESIDUAL DE ESTERCO BOVINO**

Dissertação apresentada ao mestrado em Sistemas Agroindustriais do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Campina Grande do centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar UFCG/CCTA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Linha de pesquisa: Agroecologia e
Sustentabilidade Ambiental

Orientador: Prof. D.Sc Paulo César Ferreira Linhares -UFCG/UFERSA

Coorientadora: M. Sc Ariana Morais Neves- GVAA

POMBAL – PB
2018

B574c Bezerra, Wilma Kátia Trigueiro.
Coentro cultivado em sistema orgânico de produção sob efeito residual de esterco bovino / Wilma Kátia Trigueiro Bezerra. – Pombal, 2019.
33 f.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.
"Orientação: Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares".
"Coorientação: Ma. Ariana Morais Neves".
Referências.

1. Coentro (*Coriandrum sativum* L). 2. Produção agroecológica. 3. Adubação orgânica. I. Linhares, Paulo César Ferreira. II. Neves, Ariana Morais. III. Título.

CDU 635.75(043)



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar



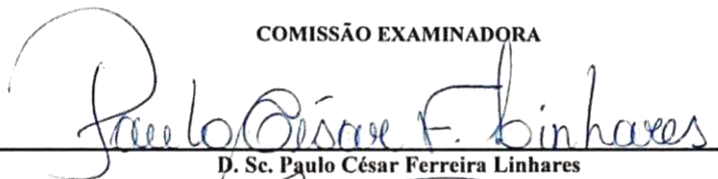
CAMPUS DE POMBAL

"COENTRO CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO SOB EFEITO RESIDUAL DE ESTERCO BOVINO"

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 14/08/2018

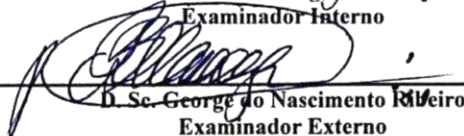
COMISSÃO EXAMINADORA



D. Sc. Paulo César Ferreira Linhares
Orientador



D. Sc. Patrício Borges Maracajá
Examinador Interno



D. Sc. George do Nascimento Ribeiro
Examinador Externo

POMBAL-PB
AGOSTO - 2018

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS
RUA: JAIRO VIEIRA FEITOSA, 1770 - CEP.: 58840-000 - POMBAL - PB
SECRETARIA DO PPGSA: 3431-4016 COORDENAÇÃO DO PPGSA: 3431-4069

BEZERRA, Wilma Kátia Trigueiro. **Coentro cultivado em sistema orgânico de produção sob o efeito residual de esterco bovino**. 2018. 36f. Dissertação (mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Pombal-PB, 2018.

RESUMO

O efeito residual da adubação anterior em cultivos subsequentes é de suma importância, uma vez que a fertilização do solo em uma atividade tão intensa, como a olericultura, aumentaria o custo de produção sempre que fosse implantada uma nova cultura. Este trabalho foi conduzido na fazenda experimental Rafael Fernandes, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de janeiro a fevereiro de 2016, objetivando-se avaliar o coentro cultivado em sistema orgânico de produção sob o efeito residual da adubação orgânica. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições, sendo o primeiro fator constituído pelas doses de esterco bovino (0,0; 3,0; 4,5 e 6,0 kg/m²), o segundo pelos períodos de incorporação ao solo (28, 49, 64 e 84 dias antes a semeadura - DAS). A cultivar de coentro plantada foi a Verdão. As características avaliadas foram: altura e número de hastes por planta, produtividade, número de molhos e massa seca de coentro. Não houve interação entre as características avaliadas para a cultura do coentro. A dose de 6,0 kg/m² aos 28 dias de incorporação foi o que promoveu o maior efeito residual nas características avaliadas. O esterco bovino foi eficiente em promover efeito residual no cultivo do coentro.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum* L., produtividade, produção agroecológica.

BEZERRA, Wilma Kátia Trigueiro. **Coriander grown in organic production system under the residual effect of bovine manure.** 2018. 33f. Dissertação (mestrado em sistemas agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Pombal-PB, 2018.

ABSTRACT

The residual effect of previous fertilization on subsequent crops is of the utmost importance, since fertilizing the soil in such intense activity as the olericulture would increase the cost of production whenever a new crop is implanted. This work was carried out in the experimental farm Rafael Fernandes, Department of Plant Sciences, Federal Rural Semi-Arid University (UFERSA), Mossoró-RN, from January to February 2016, with the objective of evaluating coriander grown in organic system under the residual effect of organic fertilization. The experimental design was a randomized complete block design with treatments arranged in a 4 x 4 factorial scheme, with three replications. The first factor was the bovine manure (0.0, 3.0, 4.5 and 6.0 kg/m²), the second by the soil incorporation periods (28, 49, 64 and 84 days before sowing - DAS). The planted coriander cultivar was Verdão. The evaluated characteristics were: height and number of stems per plant, productivity, number of sauces and dry mass of coriander. There was no interaction between the characteristics evaluated for the coriander culture. The dose of 6.0 kg/m² at 28 days of incorporation was what prompted the greatest residual effect in the evaluated characteristics. Bovine manure was efficient in promoting residual effect in coriander cultivation.

Key words: *Coriandrum sativum* L, productivity, agroecological production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Representação gráfica do croqui dos tratamentos dispostos na área experimental.....	21
Figura 2-	Representação da cultura do coentro por ocasião da medição de altura de planta.....	22
Figura 3-	Altura de planta de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de esterco bovino incorporado ao solo.....	25
Figura 4-	Altura de planta de coentro sob o efeito residual de diferentes períodos de incorporação do esterco bovino incorporado ao solo.....	25
Figura 5-	Número de haste de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de esterco bovino incorporado ao solo.....	26
Figura 6-	Número de haste de coentro sob o efeito residual de diferentes períodos de incorporação do esterco bovino ao solo.....	26
Figura 7-	Rendimento de coentro sob o efeito residual de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo.....	28
Figura 8-	Rendimento de coentro sob o efeito residual de diferentes períodos de incorporação do esterco bovino ao solo.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Análise química do solo da área experimental por ocasião do plantio das culturas	21
Tabela 2- Valores médios de altura de planta, número de hastes por planta, rendimento e massa da matéria seca de coentro na ausência de adubação com esterco bovino.....	31

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO GERAL	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 CULTURA DO COENTRO	14
2.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM HORTALIÇAS	15
2..2.1Esterco bovino	16
2.3 AGRICULTURA FAMILIAR	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	19
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	20
3.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	21
3.3.1 Altura da planta	21
3.3.2 Número de hastes planta⁻¹	22
3.3.3 Massa fresca	22
3.3.4 Número de molhos	22
2.7.3 Massa seca	23
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO GERAL

O coentro é uma olerícola bastante comercializada no Brasil e de grande valor e importância comercial, sendo grande o volume de importação e de produção nacional de sementes na região nordeste do Brasil e, explorada quase que exclusivamente para a produção de folhas verdes. Sua importância nutricional é devido à presença de vitaminas A, B1, B2 e C, boa fonte de cálcio e ferro (FILGUEIRA, 2008).

Essa hortaliça é de suma importância para a região de Mossoró-RN e cidades circunvizinhas, tendo em vista de ser a fonte de renda de diversas famílias que cultivam e fornecem diariamente para feiras e supermercados, haja vista ser essa hortaliça a mais consumida. Nessa região, o esterco bovino é o insumo mais utilizado pelos agricultores nas hortas de produção de hortaliças (LINHARES et al., 2014).

Nessa região a produção de hortaliças tem sido realizada, em sua maioria, com adubação mineral e orgânica, destacando-se a utilização de esterco de curral. Quando não há criação de animais na propriedade, o esterco torna-se um insumo de alto custo e de aquisição difícil (LINHARES et al., 2015).

Nos últimos anos, têm se observado uma crescente diversificação no consumo de hortaliças no Brasil, fato este provocado, principalmente pelo aumento da renda da população, à crescente preocupação com a alimentação saudável e a qualidade de vida, ao desenvolvimento das cidades do interior e ao maior acesso à informação (LINHARES et al., 2014).

Segundo Menezes e Salcedo (2007), a utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste brasileiro.

Para Hoffman (2001), os benefícios do uso de esterco animal podem ser assim elencados: melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento de nutrientes; aumento no teor de matéria orgânica, melhorando a capacidade de retenção da água como também aumentando a capacidade de troca de cátions.

Os efeitos, porém são largamente dependentes da quantidade aplicada por unidade de área e do teor específico, de elementos essenciais ao crescimento vegetativo. O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores (ALVES et al., 2005).

Nesse sentido, um importante aspecto a ser considerado quando se estuda a produção orgânica de hortaliças, especialmente utilizando esterco bovino, um recurso tão escasso na região semiárida, é o efeito residual da adubação anterior na produtividade subsequente, uma vez que a fertilização do solo em uma atividade tão intensa, como a olericultura, aumentaria o custo de produção sempre que fosse implantada uma nova cultura.

Assim sendo, o presente estudo, teve como objetivo avaliar o coentro cultivado em sistema orgânico de produção sob o efeito residual da adubação orgânica.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 CULTURA DO COENTRO

O *Coriandrum sativum* L é conhecido popularmente por coentro ou cheiro verde, sendo uma olerícola da família Apiaceae; condimentar, herbácea, anual, folhosa, e de cheiro forte. Originária da região mediterrânea (COSTA, 2002). É bastante comercializada no Brasil, sendo consumida em praticamente todas as regiões, de grande valor e importância comercial, sendo grande o volume de importação e de produção nacional de sementes. As sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para fabricação de carnes defumadas e na fabricação de pães, pickles e licores finos (FILGUEIRA, 2008; LINHARES et al., 2012).

Na região nordeste do Brasil é explorada quase que exclusivamente para a produção de folhas verdes sem praticamente nenhum porte técnico. Considerada uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina, constituindo-se numa boa fonte de vitamina C, provitamina A, e boa fonte de cálcio e ferro (FILGUEIRA, 2008).

Nas proximidades de Mossoró-RN é considerada a pioneira entre os agricultores de hortaliças. Abastecendo os supermercados locais numa rotatividade média de 1100 molhos dia⁻¹, por ser utilizado como tempero fresco em vários pratos da culinária local como peixes, saladas, feijão verde (PEREIRA et al., 2011).

Na região de Mossoró-RN essa hortaliça é colhida entre 30 a 35 dias após o plantio, ou seja, de ciclo curto, por apresentar esta precocidade garante ao produtor retorno rápido do capital investido, desse modo aumentando a renda das famílias envolvidas na exploração (LINHARES et al., 2014), portanto sendo uma espécie de notável alcance econômico e social para a região do nordeste brasileiro. Nesta região o coentro é bastante adaptado ao clima quente e seco, podendo ser cultivado durante todo o ano (COSTA, 2012).

No cultivo do coentro observa-se que a utilização dos adubos orgânicos contribui de forma efetiva para o seu desempenho. Geralmente os plantios são efetuados em hortas domésticas, no sistema de agricultura familiar, tendo como principal fonte de adubo orgânico o esterco bovino e caprino (LINHARES et al., 2012). Desta forma, a

dependência desses insumos torna o produtor vulnerável, à escassez, pois nem sempre o mesmo dispõe desse recurso na propriedade.

Vários trabalhos mostram a eficiência do uso de espécies espontâneas da caatinga em mistura ou não com outra fonte de adubo orgânico no seu cultivo. Linhares et al. (2008; 2011) testando o efeito residual da jitirana obteve bons resultados em todas as características avaliadas, resultados semelhantes foram obtidos por Sousa (2014) testando espécies espontâneas da caatinga (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto), provando que elas consistem em uma ótima alternativa de adubo verde no cultivo de coentro.

O plantio é realizado em semeadura direta, a irrigação deve ser realizada diariamente, geralmente através do sistema de irrigação por micro aspersão. Ele pode ser cultivado em solteiro, sendo frequentemente cultivado em consórcio com outras olerícolas, em especial a cebolinha. É comercializado em molhos de coentro ou juntamente com a cebolinha, e a junção entre condimentos é popularmente conhecida como cheiro-verde (EMBRAPA, 2010).

2.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM HORTALIÇAS

É reconhecida a importância e a necessidade da adubação em hortaliças, estando o sucesso da produção totalmente ligado à nutrição das plantas (FREITAS, 2009). A nutrição de plantas é fundamental, em qualquer sistema de produção agrícola, para que se tenha uma planta equilibrada, resistente ao ataque de pragas e doenças e que forneçam produtos de boa qualidade.

Na produção de hortaliças, tem-se empregado adubos orgânicos de várias origens, como animal e vegetal, cuja finalidade é reduzir o uso de adubos minerais, possibilitar o aumento nutricional do vegetal e melhorar as propriedades físicas e químicas do solo (SOUZA et al., 2005). Edvan e Carneiro (2011) afirmam que o seu uso é bastante viável na diminuição do custo com fertilizantes químicos na lavoura, proporcionando maior economia dos recursos naturais além de contribuir para melhoria do meio ambiente. A incorporação de material orgânico ao solo melhora a sua estrutura, reduz a plasticidade e a coesão, aumentando a retenção de água e a aeração (LIMA et al., 2007).

Os resíduos orgânicos liberam os nutrientes para as plantas mais lentamente que os adubos químicos, porém essa liberação é realizada constantemente resultando em benefícios não só químicos, mas também físicos para o solo.

Dentre os insumos com potencial para serem empregados na produção orgânica de hortaliças, destaca-se os esterco bovino e caprino como fonte exclusiva utilizada na produção de hortaliças. No entanto, o uso exclusivo pode aumentar os custos de produção diminuindo a rentabilidade do produtor (LINHARES et al., 2012a,b,c). Nesse contexto, Pereira (2014) mostra que o uso da mistura de adubos (jitirana mais esterco bovino) constitui-se em alternativa eficiente para ser utilizado em sistema orgânico de produção.

Esta técnica que é bastante promissora para o pequeno produtor, que na maioria das vezes trabalha com recursos escassos, viabilizando assim o seu sistema de produção, sem a necessidade de trazer insumos externos e garantindo ao agricultor familiar a maximização dos seus recursos, e proporcionando uma redução dos custos produtivos.

Vários trabalhos foram desenvolvidos comprovando a eficiência de se adotar esta técnica de mistura de adubos orgânicos. Melo et al. (2013) avaliando o desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura, obteve incremento em todas as características avaliadas, com produtividade de raízes mais parte aérea de $1,71 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos de rabanete por m^2 de canteiro.

Linhares et al. (2007) avaliando dosagens complementares de jitirana (*Ipomoea glabra*) incorporada como adubo verde à adubação com esterco bovino no cultivo da rúcula observou que o uso de esterco em proporções com a jitirana incorporada influenciou significativamente as características avaliadas, obtendo um efeito crescente no número de folhas, altura de plantas e massa seca.

2.3.1 Esterco bovino

O esterco bovino vem sendo largamente utilizado pelos produtores como fonte de matéria orgânica ao solo e nutrientes as plantas, constituindo-se em excelente alternativa ao uso de adubos minerais (RODRIGUES et al., 2008), seu grande uso estar associado

ao seu baixo custo e sua fácil aquisição, além de auxiliar na fertilidade do solo e aumentar a massa microbiana quando adicionado ao solo (MALAVOTA, 1989).

Atuando como poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas e químicas, através da redução da densidade aparente, melhorando a permeabilidade, infiltração e retenção de água, minimizando o fendilhamento de solos argilosos e a variação de temperatura dos solos, proporcionando acúmulo de nitrogênio orgânico, auxiliando no aumento do seu potencial de mineralização e disponibilidade de nutriente para as plantas, reduzindo assim o uso de fertilizantes (TEJADA et al., 2008).

Lembrando-se sempre que a eficiência do esterco depende do seu grau de decomposição, da origem do material, dos teores de elementos essenciais às plantas e da dosagem empregada (SILVA; BELTRÃO; CARDOSO, 2005).

Sua utilização é uma alternativa amplamente adotada especialmente para o suprimento de nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste Brasileiro (MENEZES; SALCEDO, 2007). Sendo considerada uma das principais fontes de matéria orgânica empregada pelos agricultores (GALVÃO; SALCEDO; OLIVEIRA, 2008).

2.3 AGRICULTURA FAMILIAR

A agricultura familiar consiste na produção agrícola e pecuária realizada por pequenos produtores, empregando mão de obra familiar. Em termos gerais, a agricultura familiar caracteriza-se pelas pequenas propriedades, pelo fato de ser a família a dona dos meios de produção e da terra, com pouca tecnologia empregada e voltada em sua maior parte para a subsistência, produção de alimentos e bens de consumo, fixando o homem no campo. Entretanto, é necessário destacar que a produção familiar, além de evitar o êxodo rural e ser também fonte de recursos para as famílias com menor renda, contribui expressivamente para a geração de riqueza, considerando não só a economia do setor agropecuário, mas do próprio país (GUILHOTO et al., 2007).

Trata-se de uma das expressões mais importantes em termos de produção de alimentos no Brasil, já que a maioria dos alimentos consumidos diariamente é produzida pela agricultura familiar, além de ser um dos setores que mais empregam trabalhadores. Também representa uma ação de desenvolvimento regional, colaborando com o meio

ambiente num equilíbrio entre o homem e a natureza (CASTRO NETO et al., 2010).

Dá a sua importância no desenvolvimento social, econômico e ambiental do país.

Segundo Salcedo e Guzmán (2014), embora a sua definição seja complexa, existe uma ampla concordância acerca de sua importância em relação a temas centrais no processo de desenvolvimento dos países, como: segurança alimentar, geração de emprego agrícola, redução da pobreza, conservação da biodiversidade e tradições culturais. De acordo com os autores, anteriormente citados, as unidades agrícolas familiares totalizam 16.596.837 estabelecimentos na América Latina e Caribe, e sua participação percentual no número total de unidades de produção foi superior a 80%.

No Brasil, a situação não é diferente, mesmo constituindo-se em um universo extremamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação, os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupando uma área de 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária (NASCIMENTO, 2012). Destacando-se assim sua importante participação na economia do país.

Como o Brasil tem um grande potencial na área de agricultura familiar há a necessidade de fortalecer esse setor para criar alternativas que contribuam com o desenvolvimento sustentável das atividades exploradas no ambiente rural, como instrumento de geração de emprego e renda no meio rural.

A produção de hortaliças, tanto comercial como para a subsistência, possui um papel importante para a atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo sua sustentabilidade. Pois, trata-se de um ramo da agricultura que necessita de uma pequena área para se produzir de forma viável, diferentemente de outras produções agrícolas (FAULIN; AZEVEDO, 2003).

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 janeiro a fevereiro de 2017, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006).

O distrito de Alagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude $5^{\circ}03'37''S$ e longitude de $37^{\circ}23'50''W$ Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. 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 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, para a determinação dos seguintes parâmetros: pH (água 1:2,5); Ca; Mg; K; Na; P e M.O (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental por ocasião do plantio das culturas. UFERSA-Mossoró-RN, 2016.

pH	N	MO	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
Água	g kg ⁻¹			mg dm ⁻³		cmolc dm ⁻³		
6,64	0,77	2,48	1,8	34,5	10,7	1,30	0,60	0,00

Antes da instalação do primeiro cultivo de coentro, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneiradas 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) = 6,45; Ca = 1,84 cmolc dm⁻³; Mg = 0,37 cmolc dm⁻³; K = 0,14 cmolc dm⁻³; Na = 0,12 cmolc dm⁻³; P = 3,40 mg dm⁻³ e M.O. = 0,55 %.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado em blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram do efeito residual da combinação de quatro doses de esterco bovino (15; 30; 45 e 60 t ha¹ em base seca) com quatro períodos de incorporação (28; 49; 64 e 80 dias). Cada parcela com dimensões de 1,2 m x 1,2 m de seis fileiras de plantas espaçadas de 0,2 m x 0,05 m com quarenta e oito plantas por fileiras, sendo as fileiras laterais consideradas bordaduras.

A cultura do coentro foi plantada em parcelas de 1,4 m x 1,4 m, com área total de 1,96 m², contendo 1560 plantas de coentro no espaçamento de 0,1 m x 0,05 m, com cinco plantas cova⁻¹ em cultivo solteiro, com área útil de 1,10 m² (LINHARES et al., 2014) (Figura 1).

Figura 1. Representação gráfica do croqui dos tratamentos dispostos na área experimental. Mossoró-RN, UFERSA, 2017.



O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA, criadas no sistema intensivo, alimentadas com concentrado e tendo como volumoso, o capim canarana (*Echinochloa polystochya*). Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco

utilizado, levadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K^+), sódio (Na^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), CTC efetiva e relação carbono/ nitrogênio. Apresentou como resultados os seguintes valores: (pH (água 1:2,5) = 8,06; 19,74 g kg^{-1} de N; 87,92 g kg^{-1} de MO; 767,7 mg dm^{-3} de P; 6827,5 mg dm^{-3} de K^+ ; 2449,8 mg dm^{-3} de Na^+ ; 9,85 cmolc dm^{-3} de Ca^{2+} ; 3,09 cmolc dm^{-3} de Mg^{2+} ; 41,06 cmolc dm^{-3}).

O preparo do solo consistiu de uma gradagem, em seguida o levantamento dos canteiros foi realizado mecanicamente. 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 em média de 8 mm dia^{-1} em função da evapotranspiração. Durante o período de permanência dos resíduos no solo, antecedendo a semeadura, foram feitas irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo de 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa, uma condição ideal para o processo de mineralização (NOVAES, 2007).

O controle de pragas e doenças foi feito utilizando produtos ecologicamente corretos, tendo em vista ser uma área de produção agroecológica.

3.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Logo após a colheita, as plantas foram transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Hortaliças do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, onde foram analisadas.

Para a cultura do coentro foi avaliada as seguintes características:

3.3.1 Altura de planta

A altura de planta foi tomada de uma amostra de vinte plantas por parcela, medindo-se a altura em campo da base até o ápice da planta, utilizando uma régua milimétrica e expressa em cm $planta^{-1}$ (Figura 2).

Figura 2. Representação da cultura do coentro por ocasião da medição de altura de planta. Mossoró-RN, UFRSA, 2017.



3.3.2 Número de hastes por planta

O número de hastes consistiu da contagem de uma amostra de vinte plantas e expresso em termos de média.

3.3.3 Massa verde

Para medir a produtividade do coentro, pesou-se toda a massa fresca da área útil em balança de precisão de 1,0g e o resultado expresso em g m^{-2} de canteiro.

3.3.4 Número de molhos

O número de molhos de coentro foi avaliado dividindo-se a massa verde por 50g, equivalente ao peso de um molho coentro, segundo informações de produtores orgânicos da região, sendo expresso em unidades m^{-2} de canteiro.

3.3.5 Massa seca

Tomado em amostra de vinte 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} de canteiro.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas com o uso do aplicativo software ESTAT (KRONKA & BANZATO, 1995). O procedimento de ajustamento de curvas de resposta para os fatores-tratamentos foi realizado por meio do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991). 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% e 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação do efeito residual das diferentes doses e períodos de incorporação na altura de planta, número de hastes, rendimento, massa da matéria seca e número de molhos de coentro. Esses resultados demonstram que as doses de esterco bovino tiveram comportamento semelhante dentro de cada período de incorporação para as características avaliadas do coentro.

Para altura, observou-se acréscimo de 18% entre as doses de 60 t ha^{-1} e $15,0 \text{ t ha}^{-1}$, com altura máxima de $14,6 \text{ cm planta}^{-1}$ (Figura 3), já em relação aos períodos de incorporação, vinte e oito dias antes a semeadura, foi o que promoveu o melhor efeito residual na característica acima citada, com valor médio de $14,7 \text{ cm planta}^{-1}$ (Figura 4). Esse valor alcançado está dentro dos padrões de comercialização na feira agroecológica de Mossoró-RN, mostrando que o esterco bovino é eficiente em promover efeito residual em cultivo sucessivo do coentro.

Esses resultados foram superiores ao encontrado por Linhares (2009) fertilizando o coentro com adubos orgânicos de origem vegetal (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto), com altura máxima de 14,18; 13,66 e 11,90 cm planta^{-1} para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto respectivamente. Já, Linhares et al. (2014), estudando espaçamento para cultura do coentro, adubado com palha de carnaúba na presença de esterco bovino, encontraram altura média de 22 cm planta^{-1} com incorporação de 16 t ha^{-1} , sendo superior ao obtido nesta pesquisa. Essa superioridade provavelmente se deve à mistura de palha de carnaúba com esterco bovino o que proporcionou condições edáficas para o crescimento do coentro.

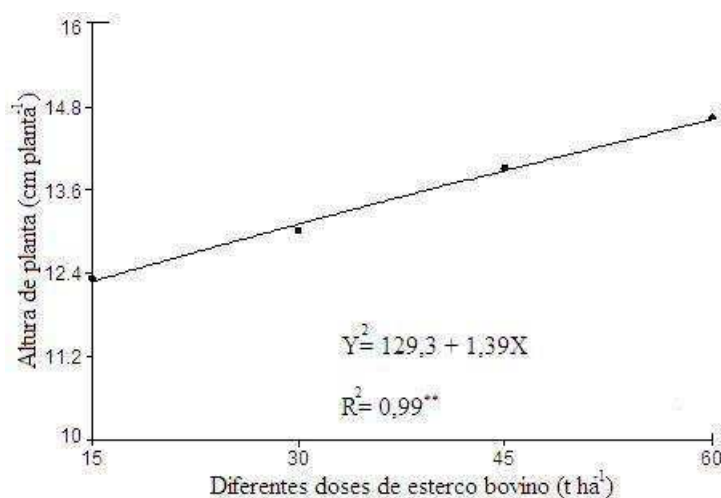


Figura 3. Altura de planta de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de esterco bovino incorporado ao solo. $** = P < 0,01$

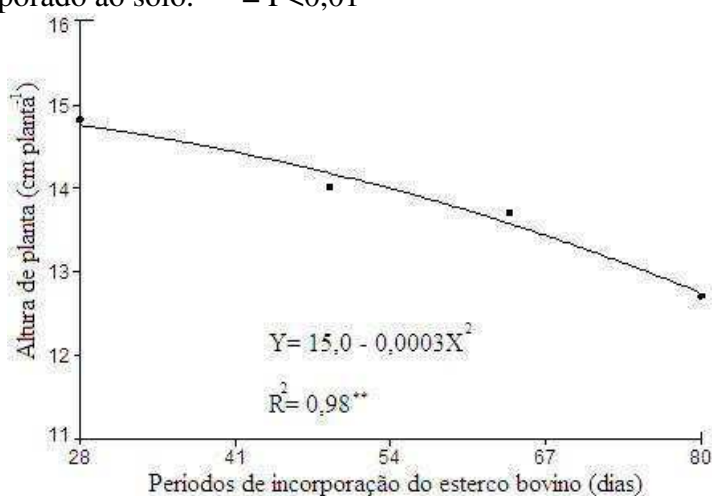


Figura 4. Altura de planta de coentro sob o efeito residual de diferentes períodos de incorporação do esterco bovino incorporado ao solo. $** = P < 0,01$

Para o número de hastes, a dose de 60 t ha^{-1} foi responsável pelo maior acréscimo, com valor médio máximo de 5,8 (Figura 5). No fator período de incorporação, vinte e oito dias antes a semeadura foi o que promoveu $5,5 \text{ hastes planta}^{-1}$, havendo um decréscimo em função do aumento de período de incorporação do esterco ao solo (Figura 6). O número de hastes em coentro é de suma importância, tendo em vista ser esse órgão responsável pela realização da fotossíntese, além de ser a parte comerciável da planta.

Sousa (2014) avaliando jitirana, flôr-de-seda e mata-pasto como fonte de adubo verde na produtividade do coentro encontrou número médio de $8 \text{ hastes planta}^{-1}$, sendo superior à referida pesquisa. Linhares et al. (2010) avaliando a decomposição de mata-pasto em coentro encontraram número máximo de $6 \text{ hastes planta}^{-1}$, sendo próximo a referida pesquisa. Ramalho (2015) estudando o consórcio de coentro com beterraba

adubado com doses de jitrana combinado com esterco bovino no desempenho agroeconômico encontrou número médio de hastes de 8,0 na dose de 4,0 kg m⁻², sendo superior a referida pesquisa.

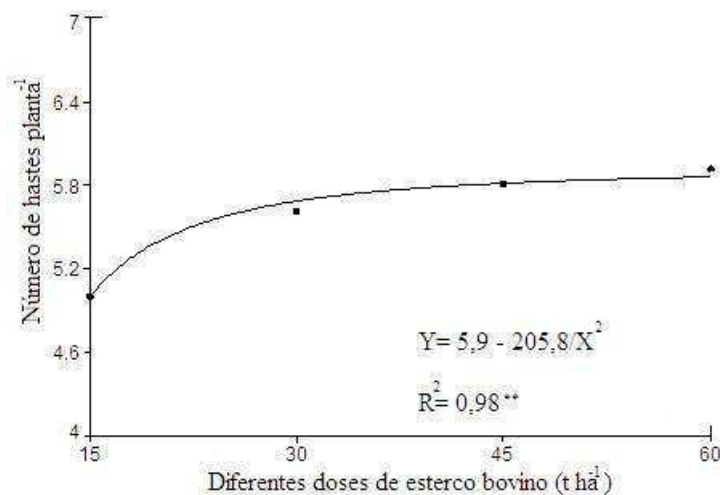


Figura 5. Número de haste de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de esterco bovino incorporado ao solo. ** = P<0,01

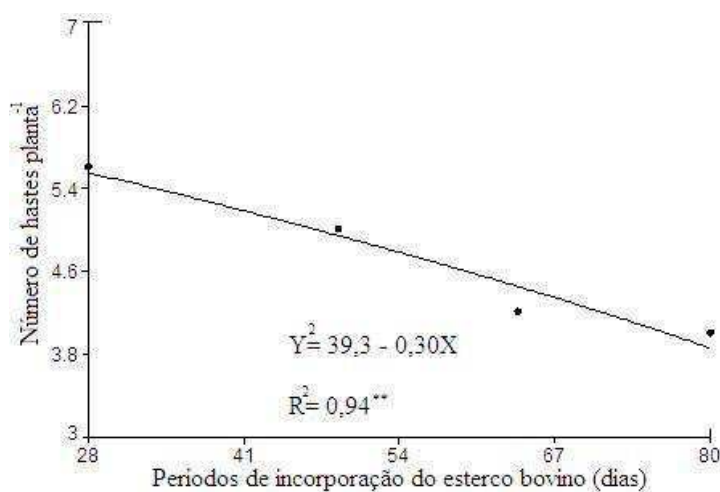


Figura 6. Número de haste de coentro sob o efeito residual de diferentes períodos de incorporação do esterco bovino ao solo. ** = P<0,01

A máxima dose de esterco bovino (60 t ha⁻¹), associado ao período de 28 dias de incorporação foi o que promoveu o melhor efeito residual, com valores médios máximos de 4489 e 3400 kg ha⁻¹, respectivamente (Figuras 7 e 8). O manejo eficiente de esterco para a adubação de cultivos agrícolas requer o conhecimento de dinâmica de mineralização de nutrientes, visando aperfeiçoar a sincronização da disponibilidade de nutrientes no solo com a demanda pelas culturas, evitando a imobilização ou a rápida

mineralização de nutrientes durante os períodos de alta ou baixa demanda (HANDAYANTO et al., 1997).

Tavella et al. (2010) estudando o cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando composto orgânico, obtiveram produtividade média de $6,5 \text{ t ha}^{-1}$, equivalente a 6500 kg ha^{-1} na dose de $30,0 \text{ t ha}^{-1}$ de composto orgânico, superior ao referido estudo. Essa superioridade na produtividade de coentro encontrada pelos autores se deve possivelmente ao fato de estar avaliando o coentro em primeiro cultivo com a adição de composto, material este, rico em elementos essenciais o que caracterizou o maior rendimento da planta.

Moreira (2011) estudando a consorciação de rúcula e coentro em fileiras alternadas adubado com jitrana 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 jitrana, utilizando o espaçamento de $0,2 \times 0,05 \text{ m}$ com uma planta cova⁻¹, aquém dos resultados dessa pesquisa. O espaçamento utilizado por Moreira (2011) 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 significativo. Ramalho (2015) estudando o consórcio de coentro com beterraba adubado com doses de jitrana combinado com esterco bovino no desempenho agroecônômico encontrou massa verde de $52,5 \text{ kg } 100 \text{ m}^{-2}$, equivalente a 5250 kg ha^{-1} , sendo superior a este trabalho.

A aplicação de material orgânico no solo, através de esterco bovino, constitui em fator positivo nos sistemas de agricultura familiar, principalmente pela capacidade do mesmo em promover efeito residual em cultivos subsequentes, já que, esse é um recurso escasso nas áreas de agricultura familiar, o que torna importante o efeito residual em cultivos subsequentes.

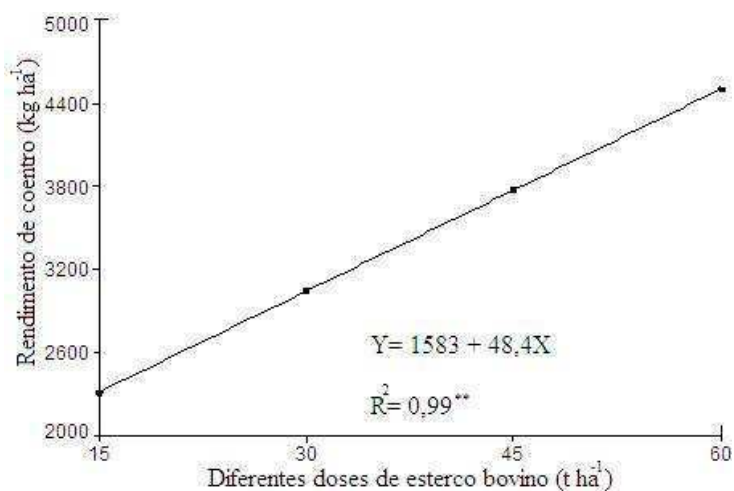


Figura 7. Rendimento de coentro sob o efeito residual de diferentes quantidades de esterco bovino incorporado ao solo. ** = $P < 0,01$

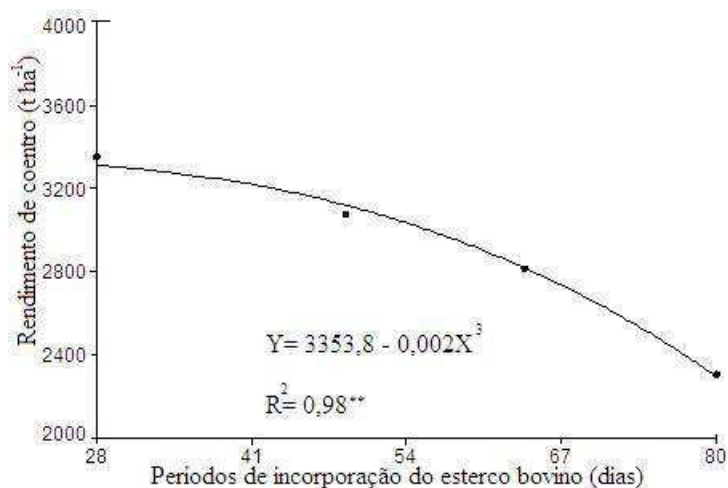


Figura 8. Rendimento de coentro sob o efeito residual de diferentes períodos de incorporação do esterco bovino ao solo. ** = $P < 0,01$.

A produtividade no tratamento ausência de adubação (988 kg ha^{-1}) representou apenas 15% da produtividade total (Tabela 2). Isso demonstra que a produtividade de 6453 e 6349 kg ha^{-1} referente à obtida nessa pesquisa se deve provavelmente as quantidades de esterco bovino, já que, a fertilidade do solo por ocasião do experimento apresentava baixo teor de matéria orgânica no solo (0,55%) e concentração de fósforo de $3,4 \text{ mg dm}^{-3}$, equivalente $6,8 \text{ kg ha}^{-1}$, o que não atende às necessidades da cultura.

Segundo Oliveira et al. (2004) a dose ótimo de fósforo para o coentro é de 110 kg ha^{-1} , o que maximiza a produção. O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores (Alves et al., 2005).

Tabela 2. Valores médios de altura de planta, número de hastes por planta, rendimento e massa da matéria seca de coentro na ausência de adubação com esterco bovino.

Tratamento adicional	AT (cm planta)	NH	RR (kg ha ⁻¹)	Massa da matéria seca (kg ha ⁻¹)
Ausência de adubação	8,2	4,6	980	115

6. CONCLUSÕES

Não houve interação entre as características avaliadas para a cultura do coentro.

A dose de 60,0 t ha⁻¹ foi a que promoveu o maior efeito residual nas características avaliadas, com rendimento médio de 4489 kg ha⁻¹.

O esterco bovino foi eficiente em promover efeito residual em um segundo cultivo de coentro.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; SABER, R.; ALVES, A. U. A. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p.132-137, 2005.

COSTA, A. G.; **Diagnóstico da produção de hortaliças orgânicas no município de Assú-RN: o caso do centro comunitário união**. UFERSA, Angicos, 85 f. 2012. Monografia.

CASTRO NETO, N.; DENUZI, V. S. S.; RINALDI, R. N.; STADUTO, J. A. R.; Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar; **Revista Percorso – NEMO**, Maringá, v. 2, n.2, p.73 - 95, 2010.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró**: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62 p. (Coleção Mossoroense, Série B).

COSTA, A.F. **Farmacognosia**. Lisboa: Foundation Calouste Gulbenkian, 6.ed. 1031p. 2002.

EDVAN, R. L.; M. S. de S. CARNEIRO. Uso da digesta bovina como adubo orgânico. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v.4, n.2, p.211-25, 2011.

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

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. de. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar uma análise das transações. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.33, n.11, 2003.

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

FREITAS, M. E.; BONO, J.A.M.; PEDRINHO, D.R.; CHERMOUTH, K. S.; YAMOMOTO, C. R.; VIDIS, R.Y; Utilização de compostos orgânicos para adubação na cultura da alface. **Agrarian**, Paraiba, v.2, n.3, 2009.

FUKUSHI, Y. K. M. **Manejo de plantas espontâneas em sistemas consorciados de hortaliças**. (Monografia). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 27 p, 2012.

GALVÃO, S. R. da S.; SALCEDO, I. H.; OLIVEIRA, F. F.de. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.99-105, 2008.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B. & MANÉBIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. *Agric., Ecosys. Environ.*, 86:263-275, 2001.

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; DINIZ, B. P. C.; AZZONI, C. R.; MOREIRA, G. R. C., A Importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados (2007). **V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Recife, 2007.

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

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

LIMA, E. F. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M. Fontes e doses de matéria orgânica na composição do substrato para produção de muda de mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.11, n.2, p.77-83, 2007.

LINHARES, P. C. F.; OLIVEIRA, J. D. de.; PEREIRA, M. F. S.; FERNANDES, J. P. P.; DANTAS, R. P. Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. **Revista verde**, Pombal, v.9, n.3, p.01 – 06, 2014.

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

LINHARES P.C.F.; SOUSA A. J. P. DE; PEREIRA M.F.S.; ALVES R. F.; MARACAJÁ P.B. Beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo. **Agropecuária científica no semiárido**, V. 8, n. 4, p.71-76, 2012b.

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 Plantas Medicinai**s. Botucatu, v.14, n.esp., p.143-148, 2012c.

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

LINHARES, P. C. F.; LIMA, G. K.L; MADALENA. J. A. da S.; MARACAJÁ, P. B.; FERNANDES, P. L. de O. Adição de jitrana ao solo no desempenho de rúcula cv. Folha Larga. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.5, p.89-94, 2008.

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. Vegetação espontânea como adubo verde no desempenho agroecológico de hortaliças folhosas. 2009. 92f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

LINHARES, P. C. F.; LIMA, G. K. L; RODRIGUES, G. S. O.; BEZERRA NETO, F. Resposta da rúcula cultivada a adição de jitrana incorporada ao esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Guararapi, vol.2, n.2, p.1166-1169, 2007.

MALAVOLTA, E. **Abc da adubação**. São Paulo: Ceres, 1989. 292p

MELO, F.N.B.; LINHARES, P.C.F; SILVA, E.B.R; NEGREIROS, A. M. P; NETO, J.B.D.; Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnauba mais esterco bovino em cobertura. **ACSA- Agropecuária científica no semi-árido**, Patos, v.9, n.2, p.42-48, 2013.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, p.361-367, 2007.

MOREIRA, J. N. **Consortiação de rúcula e coentro adubada com espécie espontânea sucedida pelo cultivo de rabanete**. 2011. 116 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2011.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar. XII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças**. Embrapa Hortaliças, Brasília- DF. Mossoró, 2012.

NOVAIS, R. F. **Fertilidade do solo**. In: MEURER, E. J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Viçosa: SBCS, p. 65-90, 2007.

OLIVEIRA E. Q.; NETO, F. B.; NEGREIROS, M. Z. de.; JUNIOR, A. P. B.; FREITAS, K. K. C. de.; SILVEIRA, L. M. da.; LIMA, J. S. S. de. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 285-289, 2005.

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, 2014.

PEREIRA, M. F. S.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJÁ, P. B.; MOREIRA, J. C.; GUIMARÃES, M. C. D. Desempenho agrônômico de cultivares de coentro (*Coriandrum sativum* L.) fertilizado com composto. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.3, p. 235–239, 2011.

RODRIGUES, G. S. O.; TORRES, S. B.; LINHARES, P. C. F.; FREITAS, R. S.; MARACAJÁ, P. B. Quantidades de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivar cultivada. **Revista Caatinga**. Mossoró, v.21, n.1, p.162-168, 2008.

SILVA, M.N.B.; BELTRÃO, N.E.M.; CARDOSO, G.D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.2, p.222-228, 2005.

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

SOUZA, J. L. de. **Agricultura orgânica: Tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 2v. 257p.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J. L.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A. M.; PARRADO, J. Effects of different green manures on soil biological properties and maize yield. **Bioresource Technology**, v.99, p.1758-1767, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 818 p.

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**, v.41, n., p.614-618, 2010.