



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

SÁVIO MADSON GOMES DE MENEZES DANTAS

**DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO HÚMUS DE MINHOCAS NO
RENDIMENTO DO COENTRO**

Mossoró/RN
2016

SÁVIO MADSON GOMES DE MENEZES DANTAS

**DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO HÚMUS DE MINHOCA NO
RENDIMENTO DO COENTRO**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-árido - UFERSA,
Departamento de Ciências Vegetais,
como parte para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. João Liberalino Filho
Coorientador: Eng. Agrº. D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares

Mossoró/RN
2016

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

M192d Madson Gomes de Menezes Dantas, Sávio .
 Doses e Formas de aplicação do húmus de minhoca
 no rendimento do coentro / Sávio Madson Gomes de
 Menezes Dantas. - 2016.
 25 f. : il.

 Orientador: Prof. João Liberalino Filho.
 Coorientador: D.Sc. Paulo César Ferreira
 Linhares.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2016..

 1. DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO HÚMUS DE
 MINHOCA NO RENDIMENTO DO COENTRO . I. Liberalino
 Filho, Prof. João , orient. II. César Ferreira
 Linhares, D.Sc. Paulo, co-orient. III. Título.

SÁVIO MADSON GOMES DE MENEZES DANTAS

**DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DO HÚMUS DE MINUTOCA NO
RENDIMENTO DO COENTRO**

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

Defendida em:

30.05.2016

BANCA EXAMINADORA

Eng. Agr. Prof. João Liberalino Filho
Presidente

Eng. Agr. D. Sc. Paulo César Ferreira Limaes
Orientador

Eng. Agr. Mestranda Lauvia Moesha Moraes Cunha (UPCG)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

À Deus, que iluminou o meu caminho nessa longa jornada e mostrou-se presente em todos os momentos, o que seria de me sem a fé que eu tenho nele.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, pela oportunidade em participar do curso de Graduação em Agronomia. A todos os professores, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

Aos meus pais, Emiliana Gomes de Menezes e João Fernandes Dantas Filho, que me propiciaram uma vida digna onde eu pudesse crescer, acreditando que tudo é possível, desde que sejamos honestos.

A minha avó, Erotides Gomes de Menezes, e meu avô Francisco Menezes Neto (*In memoria*) por todo apoio e incentivo.

Aos meus irmãos, Maria Eduarda, Diego Maradona e Madona por sempre me incentivar.

A minha namorada Dirse Fernandes Amorim, pelo amor, incentivo, apoio, confiança, por sempre estar ao meu lado.

À todos os meus colegas da universidade, pelo companheirismo, apoio, pela força nos momentos de dificuldade, estudos coletivos e brincadeiras vividas durante todo o período acadêmico.

Agradeço aos colegas do Grupo Jitirana pela ajuda que me deram na condução do trabalho em campo.

Aos meus orientadores João Liberalino e Paulo Linhares, pela oportunidade oferecida, pela confiança, pela paciência, ajuda e amizade.

A Lauvia Moesia membro da minha banca pelo suporte, pelas correções e incentivos.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação profissional, me ajudando a chegar até aqui.

RESUMO

O húmus produzido pelas minhocas é em média 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais; o nitrogênio é quase cinco vezes maior que antes de passar pelo seu trato digestivo, enquanto o fósforo é sete, o potássio é onze e o magnésio é três vezes maior. O presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes doses e formas de aplicação de húmus de minhoca no rendimento do coentro. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de janeiro de 2016 a fevereiro de 2016. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de húmus (0; 1,0; 2,0; 3,0 kg m⁻² de canteiro) e duas formas de aplicação (incorporado e cobertura). A cultivar de coentro utilizado foi a “Verdão”. As características avaliadas foram: número de hastes, massa verde, número de molhos e massa seca. Não se observou interação entre os fatores estudados. Entre as formas de aplicação não se observou diferença estatística, com valores médios de massa verde de 491,3 e 414,0 g m⁻² correspondendo a 9,8 e 8,3 molhos de coentro para incorporado e cobertura, respectivamente. Em relação às doses de húmus de minhoca, aplicação de 3,0 kg m⁻² proporcionou o maior incremento na massa verde com valor máximo de 666 g m⁻², correspondendo a 13,3 molhos de coentro.

Palavras-chave: Adubação orgânica. húmus. produtividade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação das parcelas incorporadas e em cobertura, utilizando como adubo o húmus de minhoca. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.....	15
Figura 2. 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 húmus de minhoca. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.....	15
Figura 3. Representação das parcelas com coentro (cultivar Verdão). MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.....	17
Figura 4. Massa verde de coentro sob diferentes doses de húmus de minhoca. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.....	20
Figura 5. Número de molhos de coentro sob diferentes doses de húmus de minhoca e duas formas de aplicação. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.	20
Figura 6. Massa seca de coentro sob diferentes doses de húmus de minhoca e duas formas de aplicação. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 2. Número de hastes, expresso em termos de média (NH), Massa verde, expresso em g m^{-2} (MV), Número de molhos, expresso em unidades m^{-2} (NM) e Massa seca, expresso em g m^{-2} (MS) na cultura do coentro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.....	21
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DO COENTRO	12
2.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	14
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	14
3.3 ADUBO UTILIZADO	16
3.4 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	16
3.5 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS	17
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça amplamente consumida no Brasil como condimento, devido ao seu odor e sabor bem peculiar, de grande importância socioeconômica. Na região de Mossoró-RN e nas áreas circunvizinhas, essa hortaliça é cultivada exclusivamente para a produção de folhas verdes, sendo cultivado de forma orgânica utilizando mão de obra familiar. A comercialização dos molhos de coentro se dá através dos supermercados e feira agroecológica. Nessas áreas de produção, o esterco bovino é o resíduo orgânico mais utilizado, principalmente por agricultores com baixo nível tecnológico (LINHARES et al., 2014). Outra fonte de adubo com potencial de uso na agricultura familiar é o húmus de minhoca que possui características químicas e biológicas favoráveis ao desenvolvimento vegetal. Este consiste em um produto estável e homogêneo, de coloração escura, inodoro, de textura leve, rico em nutrientes, formado a partir da transformação de resíduos orgânicos com a participação de minhocas (AQUINO; NOGUEIRA 2001, ANTONIOLLI et al. 2002).

Segundo Abreu Júnior et al. (2005) e Arancon et al. (2006), além dos benefícios a microbiota do solo pelo uso de húmus de minhoca, substratos constituídos por compostos orgânicos estáveis podem também causar supressividade sobre alguns fitopatógenos fúngicos e bacterianos. Desta forma, a utilização de húmus de minhoca como constituinte de substratos, além de suprir as necessidades nutricionais das plantas, contribui para o controle de determinados fitopatógenos.

Longo (1992) afirma que o húmus produzido pelas minhocas é em média 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais; o nitrogênio é quase cinco vezes maior que antes de passar pelo seu trato digestivo, enquanto o fósforo é sete, o potássio é onze e o magnésio é três vezes maior. Alguns trabalhos tem evidenciado o uso de húmus de minhoca na produção de hortaliças.

Oliveira et al. (2001) avaliando a produção de raízes de cenoura utilizando húmus de minhoca encontraram produção comercial de 25,5 t ha⁻¹, com a aplicação de 25,0 t ha⁻¹ de húmus de minhoca. Silva et al. (2005), obteve diferenças significativas em termos de aumento para produção de massa fresca de alface com aplicação de húmus de minhoca em relação ao esterco de bovino, no entanto, não houve diferença, do húmus em relação aos esterco de suíno e de coelho.

Trabalhos utilizando húmus de minhoca na produção de coentro são escassos, o que mostra a necessidade de estudos que mostrem a viabilidade no uso desse insumo.

Assim sendo, o presente estudo, teve como objetivo avaliar diferentes doses e formas de aplicação de húmus de minhoca no rendimento do coentro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DO COENTRO

O coentro é uma olerícola folhosa, anual, herbácea, pertencente à Família Apiaceae, originária da região mediterrânea (COSTA, 2002). Trata-se de uma hortaliça condimentar, largamente utilizada no Brasil, principalmente, como tempero de peixes, carnes, molhos e saladas (OLIVEIRA et al., 2004). As sementes são bastante utilizadas na indústria como condimento para fabricação de carnes defumadas e na fabricação de pães, pickles e licores finos (FILGUEIRA, 2003; LINHARES et al., 2012). Segundo Silva et al., (2012) é uma cultura de grande importância comercial, principalmente para a horticultura do Norte e Nordeste do país.

No nordeste do Brasil, essa hortaliça é explorada quase que exclusivamente para a produção de folhas verdes sem praticamente nenhum porte técnico. Atendida como uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina constitui boa fonte de vitamina C, provitamina A, e boa fonte de cálcio e ferro (FILGUEIRA, 2008).

Essa cultura na região de Mossoró-RN é colhida entre 30 a 35 dias após o plantio, o que garante retorno rápido do capital investido, aumentando a renda das famílias envolvidas na exploração, possibilitando a utilização de mão-de-obra familiar ociosa, tornando-se uma espécie de notável alcance social (LINHARES et al., 2014). Possui altura média de 15 a 20 cm planta⁻¹, dependendo das condições edáficas de seu cultivo, da cultivar e adubação. A cultura se adapta bem a regiões de clima quente e se mostra intolerante a baixas temperaturas (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Linhares et al. (2012) os agricultores de base familiar na região de Mossoró-RN, cultiva essa hortaliça utilizando principalmente fonte de adubo orgânico (bovino e caprino).

2.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

O cultivo orgânico de hortaliças tem se destacado nos últimos anos, devido aos efeitos benéficos do material orgânico sobre as características físicas e químicas do solo. Essa fertilização não só incrementa a produtividade, como também proporciona a

obtenção de plantas com características qualitativas distintas daquelas cultivadas exclusivamente com fertilizantes minerais (PEIXOTO FILHO, 2006).

Uma alternativa para esses agricultores é a utilização de húmus de minhoca. De acordo com Pereira (1997), o húmus de minhoca é um produto orgânico, que apresenta como principais vantagens: o aumento do teor de matéria orgânica no solo; melhora na estrutura do solo; aumento da atividade microbiana do solo; fornecimento de elementos essenciais ao solo como nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e também micronutrientes; aumento da capacidade de retenção da água da chuva, retendo mais a umidade; eliminação ou diminuição de doenças do solo, através da ativação de microorganismos benéficos às plantas; correção do solo no caso de excesso de substâncias tóxicas.

O húmus de minhoca é obtido a partir do processo de bio-oxidação e estabilização de resíduos orgânicos, dos quais o mais utilizado é o esterco bovino, através da ação conjunta de minhocas e microrganismos (AIDA; DOMÍNGUEZ, 2009). Experimentos mostram que o húmus estimula a nutrição mineral das plantas, o desenvolvimento radicular, os processos metabólicos, a atividade respiratória, o crescimento celular e a formação de flores em certas espécies (SOUZA e REZENDE, 2003). Sendo este de fácil preparo por partes dos agricultores e vem sendo estudado principalmente como fonte de adubo orgânico.

Para a produção de húmus de minhoca o alimento comumente utilizado é o esterco bovino, pela ampla aceitação por parte das minhocas, podendo também ser utilizados esterco de outros animais, como de equinos, ovinos, caprinos, equinos e suínos (MARTINEZ, 1998). Estes resíduos orgânicos são frequentemente encontrados em propriedades agrícolas familiares, podendo ser utilizados para a produção deste produto.

Segundo Longo (1992) o húmus produzido pelas minhocas é em média 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais; o nitrogênio é quase cinco vezes maior que antes de passar pelo seu trato digestivo, enquanto o fósforo é sete, o potássio é onze e o magnésio é três vezes maior.

Sua produção visa atender a demanda por fertilização de baixo custo em sistemas agrícolas, principalmente na agricultura familiar e em agroecossistemas de base ecológica, podendo servir de fitoprotetor na supressão de doenças em plantas (ZIBETTI, 2013).

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 de 2016 a fevereiro de 2016, 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 de aproximada de 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) = 6,5; Ca = 1,1 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,6 cmol_c dm⁻³; K = 40 mg dm⁻³; Na = 6,0 mg dm⁻³; P = 12,0 mg dm⁻³ extrator Mehlich⁻¹ e M.O. = 0,55%.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 2, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de húmus (0; 1,0; 2,0; 3,0 kg m⁻² de canteiro) e duas formas de aplicação (incorporado e cobertura)(Figura 1).

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 aérea (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 2). Para a cultura do coentro, plantou-se a cultivar “Verdão” (21/01/2016), sendo bastante utilizada pelos agricultores, com coloração bastante esverdeada e ciclo de 30 a 35 dias da semeadura a colheita.



Figura 1. Representação das parcelas incorporadas e em cobertura, utilizando como adubo o húmus de minhoca. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.



Figura 2. 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 húmus de minhoca. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.

3.3 ADUBO UTILIZADO

O Húmus utilizado foi proveniente do sítio Bela Vista, cujo tem como proprietário Sávio Madson, localizado na cidade de Almino Afonso/RN. A produção foi realizada a partir de minhocas em resíduo de esterco bovino, proveniente de gado leiteiro e recolhido no estábulo onde se ordenha na propriedade da família Paiva, localizada no município de Almino Afonso-RN, a partir daí o húmus foi retirado após 40 dias. Por ocasião da instalação do experimento, foram retiradas cinco amostras do montante de húmus, 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 pH, nitrogênio (N), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), potássio (K^+), sódio (Na^+) fósforo (P) e matéria orgânica. Apresentou como resultados os seguintes valores: pH (água 1:2,5) = 7,1; N = 7,0 g kg^{-1} ; Ca = 10,3 g kg^{-1} ; Mg = 3,4 g kg^{-1} ; K = 2,4 g kg^{-1} ; Na = 909 g kg^{-1} ; P = 0,71 g kg^{-1} extrator Mehlich⁻¹ e M.O. = 11,81 g kg^{-1} .

3.4 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O preparo do solo da área experimental consistiu de capina e construção dos canteiros mecanizado, a 0,20 m de altura para o plantio, cortando e retirando a vegetação do local, seguido de revolvimento e destorroamento com posterior incorporação do húmus. Quantificados e incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo nas parcelas experimentais referente a cada tratamento. Antecedendo a semeadura, foram feitas irrigações com a finalidade de manter a umidade do solo entre 50 a 70% da capacidade de campo, sendo essa uma condição ideal para o processo de nitrificação (NOVAES et al., 2007).

As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), correspondendo a 40 minutos de irrigação.

Dez dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste das parcelas (01/02/2016), deixando cinco plantas por cova (Figura 3). Durante a condução do experimento foram efetuadas capinas manuais, para o controle da competição entre as plantas.



Figura 3. Representação das parcelas com coentro (cultivar Verdão). MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.

3.5 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS

Aos trinta e dois dias após a semeadura (DAS) realizou-se a colheita do experimento (22/02/2016). Logo após, as plantas foram transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Hortaliças do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, onde foram analisadas:

Número de hastes por planta (foi determinado em amostra de vinte plantas e expresso pela média).

Massa fresca (foi determinada pela pesagem de todas as plantas da área útil em balança de precisão de 1,0g e expressa em g m^{-2} de canteiro).

Número de molhos (foi determinado pela divisão da massa verde por 50g, correspondendo ao peso médio de um molho de coentro comercializado nas gondolas de supermercado de Mossoró-RN e expresso em unidades m^{-2}).

Massa seca (foi determinada em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até peso constante e expressa em g m^{-2} de canteiro).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2009). Para o fator quantitativo, 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 a incorporação e a cobertura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou interação entre os fatores estudados, para as características número de hastes, massa verde, número de molhos e massa seca de coentro. No entanto, observou-se diferença estatística para os fatores isolados em massa verde, número de molhos e massa seca com exceção para número de hastes (Tabela 1).

A adição de material orgânico no solo, como húmus de minhoca, é de fundamental importância para a manutenção do potencial produtivo do solo, pela adição de elementos essenciais ao crescimento, como o nitrogênio, o que contribuiu possivelmente para o aumento nas características avaliadas do coentro.

Em relação ao número de hastes não se observou diferença estatística para o fator doses de húmus, com valor médio de 4,6 hastes planta⁻¹. Já, para o fator formas de aplicação do húmus de minhoca houve comportamento semelhante com valores médios de 4,6 e 4,7 hastes planta⁻¹ para incorporado e cobertura, respectivamente (Tabela 2). 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 superior ao presente estudo. Essa superioridade se deve possivelmente ao fato de Cavalcante Neto, ter trabalhado em um solo com alta fertilidade, já que, o material utilizado constituía de raspa de madeira, que possui alta relação C/N, o que inviabiliza para a produção de coentro.

Para massa verde, não foi possível observar um ponto de máximo em relação às doses de húmus, sendo ajustado uma equação de primeiro grau de $Y = 238,970000 + 142,470000X$ com valor médio de 666 g m⁻², correspondendo a 13,3 molhos de coentro na dose de 3,0 kg m⁻², correspondendo a um acréscimo médio de 427 g m⁻² e 4,8 molhos de coentro em relação à dose 0 (ausência de adubação) (Figura 4 e 5). Em relação a formas de aplicação do húmus, observou-se que não houve diferença estatística, com valores médios de 491,3 e 414 g m⁻², correspondendo a 9,8 e 8,3 molhos de coentro para incorporado e cobertura, respectivamente (Tabela 2).

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 345g 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 x 0,05, com cinco plantas cova⁻¹) aliado a qualidade nutricional do húmus de minhoca 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. (2014) os aumentos nas densidades de plantas de coentro predispõem 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 fosforo e o potássio, contribuindo para uma eficiência em todas as características avaliadas.

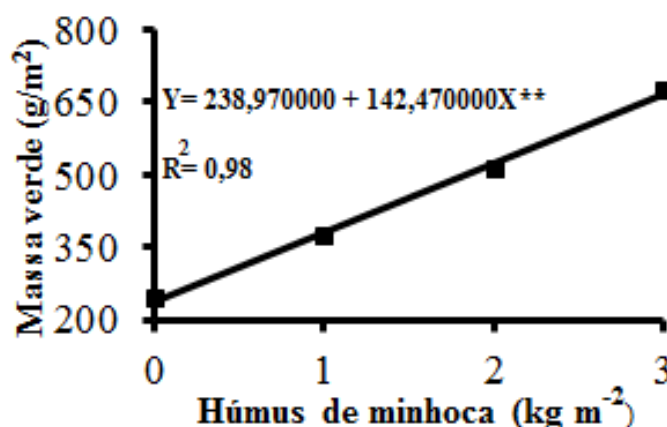


Figura 4. Massa verde de coentro sob diferentes doses de húmus de minhoca. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.

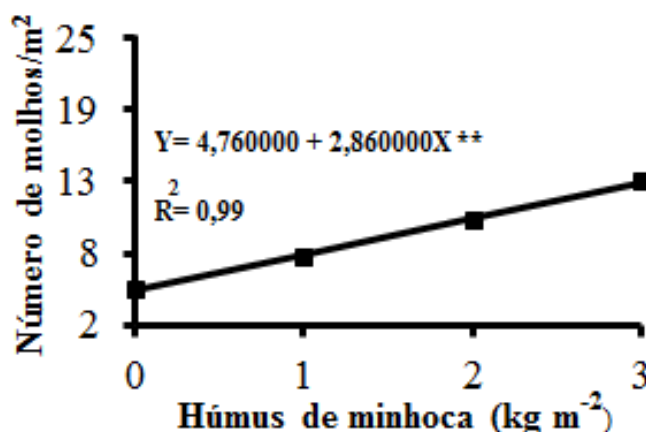


Figura 5. Número de molhos de coentro sob diferentes doses de húmus de minhoca e duas formas de aplicação. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.

Para massa seca de coentro, observou uma resposta linear, na qual o valor médio de $145,9 \text{ g m}^{-2}$ foi obtido na quantidade de $3,0 \text{ kg m}^{-2}$ de húmus de minhoca (Figura 6). Esse valor correspondeu a um acréscimo de $93,6 \text{ g m}^{-2}$ entre a menor dose de húmus (0 kg m^{-2}). Entre as formas de aplicação não se observou diferenças significativas, com

valores médios de 107,6 e 90,6 para incorporado e cobertura, respectivamente (Tabela 2). Comportamento inferior foi observado por Linhares (2009), estudando diferentes quantidades e tipos de adubos verdes obteve massa seca de coentro de 540; 550 e 480 kg ha⁻¹, equivalente a 54; 55 e 48 g m⁻² para jitirana; flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente.

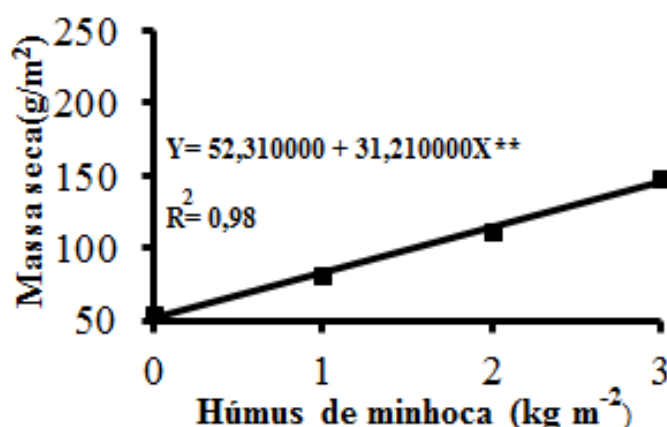


Figura 6. Massa seca de coentro sob diferentes doses de húmus de minhoca e duas formas de aplicação. MOSSORÓ-RN, UFERSA, 2016.

Tabela 2. Número de hastes, expresso em termos de média (NH), Massa verde, expresso em g m⁻² (MV), Número de molhos, expresso em unidades m⁻² (NM) e Massa seca, expresso em g m⁻² (MS) na cultura do coentro. Mossoró-RN, UFERSA, 2016.

Formas de aplicação do húmus	NH	MV	NM	MS
Incorporado	4,6a	491,3a	9,8 a	107,6 a
Cobertura	4,7 a	414,0a	8,3 a	90,6 a
CV (%)	11,9	36,0	30,0	30,0

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÃO

Entre as formas de aplicação não se observou diferença estatística, com valores médios de massa verde de 491,3 e 414,0 g m⁻² correspondendo a 9,8 e 8,3 molhos de coentro para incorporado e cobertura, respectivamente.

Em relação às doses de húmus de minhoca, aplicação de 3,0 kg m⁻² proporcionou o maior incremento na massa verde com valor máximo de 666 g m⁻², correspondendo a 13,3 molhos de coentro.

Não se observou interação entre os fatores estudados.

REFERÊNCIAS

- ABREU JÚNIOR, C. H.; BOARETTO, A. E.; MURANOKA, T.; KIEHL, J. de C. Uso agrícola de resíduos orgânicos potencialmente poluentes: propriedades químicas do solo e produção vegetal. *Tópicos em Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 4, 2005. 470 p.
- AIRA, M.; DOMÍNGUEZ, J. Microbial and nutrient stabilization of two animal manures after the transit through the gut of the earthworm *Eisenia fetida* (Savigny, 1826). **J. HARZ. Mater**, Amsterdam, v. 161, n. 2-3, p.1234-1238, 2009.
- ANTONIOLLI, Z. I.; GIRACCA, E. M. N.; BARCELLOS, L. A.; VENTURINI, S. F.; VENTURINI, E. F.; WIETHAN, M. M. S.; CARLOSSO, S. J. T.; BENEDETTI, T., SENHOR, T. C.; SANTI, G. R. Minhocultura e vermicompostagem. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Solos, 2002. 24 p. (Boletim Técnico, 3)
- AQUINO, M. A.; NOGUEIRA, E. M. Fatores limitantes da vermicompostagem de esterco suíno e de aves e influência da densidade populacional das minhocas na sua reprodução. *Seropédica: Embrapa Agrobiologia*, 2001. 10 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 147).
- ARANCON, N. Q.; EDWARDS, C. A.; LEE, S.; BYRNE, R. Effects of humic acids from vermicomposto on plant growth. *European Journal of Soil Biology*, Braunschweig, v. 42, n. 1, p. 65-69, 2006.
- CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J. .; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró**: um município semiárido nordestino. Mossoró: ESAM, 121p. (Coleção mossoroense, série C, 30). 1991.
- CAVALCANTE NETO, J.G. et al. Cultivo do coentro com e sem cobertura do solo em diferentes espaçamentos. *Revista Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal*, v.7, n.4, p.106-112, 2010.
- COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 6.ed. Lisboa: Fundation Calouste Gulbenkian, 2002. 1031p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003, 402 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 2008. 402 p.
- JANDEL SCIENTIFIC. **Table curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

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.; 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 de; BEZERRA, A. K de H. Quantidades e tempos de decomposição da jitiрана no desempenho agrônômico do coentro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.2, p.243-248, fev, 2012.

LONGO, A.D. Minhoca - De Fertilizadora do solo a fonte alimentar. 2. Ed. São Paulo: Ícone, 1992. p. 46

MARTINEZ, Â.A. A grande e poderosa minhoca: manual prático do minhocultor. 4.ed. Jaboticabal: Funesp, 1998. 148p.

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, A. P.; ESPÍNOLA, F. E. J.; ARAÚJO, J. S.; COSTA, C. C. Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Campinas, SP, v. 19, n. 1, p. 77-80, 2001.

OLIVEIRA, E. Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; BARROS JÚNIOR, A. P. Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.712-717, 2004.

PEIXOTO FILHO J.U. Produtividade de alface com o uso de diferentes fontes de matéria orgânica e efeito na fertilidade do solo. 2006. 62f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

PEREIRA, J. E. Minhocas - Manual Prático sobre Minhocultura. São Paulo / SP Ed. Nobel (1997).

SILVA VPR; FILHO AFB; SILVA BB; CAMPOS JHBC. 2005. Desenvolvimento de um sistema de estimativa da evapotranspiração de referência. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.9, n.1, p. 547-553.

SILVA, F. de A. S., AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. **In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M.A.D.; COELHO JÚNIOR, L.F.; SANTOS, A.P. Vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.14, n.esp., p.192-196, 2012.

SOUZA, J.L.; REZENDE, P. **Manual de olericultura orgânica**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil Editora, 2003. 555p.

TAVELLA, L.B. et al. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.41, n.4, p.614-618, 2010.

ZIBETTI, K. V. **Produção e qualidade biológica de húmus de minhoca para uso na supressão de *Sclerotium rolfsii* SACC.** 2013. 82f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

APÊNDICE

Anexo A. Valores de F para número de hastes, expresso em termos de média (NH), massa verde, expresso em g m^{-2} (MV), número de molhos, expresso em unidades m^{-2} (NM) e massa seca, expresso em g m^{-2} (MS) de coentro.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	NH	MV	NM	MS
Diferentes doses de húmus de minhoca (A)	3	2,16 ^{ns}	6,17 ^{**}	10,84 ^{**}	10,92 ^{**}
Formas de aplicação de húmus (B)	1	0,08 ^{ns}	0,50 ^{ns}	1,88 ^{ns}	1,92 ^{ns}
A X B	3	0,95 ^{ns}	0,66 ^{ns}	2,25 ^{ns}	2,21 ^{ns}
Tratamentos	7	1,35 ^{ns}	3,00 [*]	5,88 ^{**}	5,90 ^{**}
Resíduo	16	---	-----	-----	-----
CV (%)	----	11,9	36	30	30

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