

Flávia Nairla Barbosa de Melo<sup>1\*</sup>

Paulo César Ferreira Linhares<sup>2</sup>

Emerson Bruno Rodrigues da Silva<sup>3</sup>

Andréia Mitsa Paiva de Negreiros<sup>4</sup>

José Bezerra Dantas Neto<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/01/2014. Aprovado em 10/11/2014.

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>a</sup> pela UFERSA. Mossoró-RN. [nairlamelo@yahoo.com.br](mailto:nairlamelo@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Pesquisador D.Sc. em Fitotecnia da UFERSA. Mossoró – RN. [paulojitirana@yahoo.com.br](mailto:paulojitirana@yahoo.com.br) \*

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> pela UFERSA. Mossoró-RN. [emerson@yahoo.com.br](mailto:emerson@yahoo.com.br)  
[lauvia.agro@hotmail.com](mailto:lauvia.agro@hotmail.com)

<sup>4</sup>Mestranda em Fitotecnia pela UFERSA. Mossoró-RN. [deia\\_mitsa@hotmail.com](mailto:deia_mitsa@hotmail.com)

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> pela UFERSA. Mossoró-RN. [paullinhares@ufersa.edu.br](mailto:paullinhares@ufersa.edu.br)

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN  
1808-6845  
Artigo Científico

## Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura.

### RESUMO

O estudo foi conduzido na Fazenda experimental Rafael Fernandes, zona rural de Mossoró-RN, no período de julho a agosto de 2013, com o objetivo de estudar o desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com sete tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram das seguintes quantidades T1 (ausência de adubação); T2 (3 t ha<sup>-1</sup> + 3 t ha<sup>-1</sup>); T3 (6 t ha<sup>-1</sup> + 6 t ha<sup>-1</sup>); T4 (9 t ha<sup>-1</sup> + 9 t ha<sup>-1</sup>); T5 (12 t ha<sup>-1</sup> + 12 t ha<sup>-1</sup>); T6 (15 t ha<sup>-1</sup> + 15 t ha<sup>-1</sup>) e T7 (18 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba + 18 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino), respectivamente. Para tanto, a proporção utilizada foi de 1:1 t ha<sup>-1</sup>/t ha<sup>-1</sup>. As características avaliadas no rabanete foram: altura e diâmetro de plantas, número de folhas por planta, produtividade de raízes mais parte aérea, produtividade comercial de raízes e número de molhos de rabanete. A aplicação da palha de carnaúba em proporção com esterco bovino promoveu incremento em todas as características avaliadas, com produtividade de raízes mais parte aérea de 1,71 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos de rabanete por m<sup>-2</sup> de canteiro.

**Palavras-chave:** *Raphanus sativus*, adubação orgânica, rendimento.

Productive performance of the radish under different amounts of *Copernicia prunifera* more beef cattle manure.

### ABSTRACT

The present study was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes, rural area of Mossoró-RN, in the period July-August of 2013 with the objective to evaluate productive performance of the radish under different amounts of *Copernicia prunifera* more beef cattle manure. The experimental design was of randomized blocks with seven treatments and three replications. The treatments consisted of T1 (no fertilization); T2 (t ha<sup>-1</sup> 3 + 3 t ha<sup>-1</sup>); T3 (t ha<sup>-1</sup> 6 + 6 t ha<sup>-1</sup>); T4 (t ha<sup>-1</sup> 9 + 9 t ha<sup>-1</sup>); T5 (12 t ha<sup>-1</sup> + 12 t ha<sup>-1</sup>); T6 (15 t ha<sup>-1</sup> + 15 t ha<sup>-1</sup>) and T7 (18 t ha<sup>-1</sup> of

*Copernicia prunifera* + 18 t ha<sup>-1</sup> of cattle manure), respectively. For both, the ratio used was 1:1 t ha<sup>-1</sup> / t ha<sup>-1</sup>. The characteristics evaluated in the radish were: height and diameter of plants, number of leaves per plant root yield more shoots, marketable productivity of roots and number of bunches radish. The application of carnauba

## INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma Brassicaceae originária das regiões da China e da Europa, é uma espécie de porte reduzido e ciclo curto, produz raízes globulares, de coloração escarlate brilhante e polpa branca. Adapta-se melhor ao cultivo no outono-inverno, tolerando bem o frio e geadas leves. Sua colheita é feita de 3 a 6 semanas após a semeadura, quando atingirem o ponto de colheita (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Cardoso e Hiraki (2001), apesar do rabanete ser uma cultura de pequena importância em termos de área plantada, é cultivado em grande número de pequenas propriedades dos cinturões verdes das regiões metropolitanas. Uma das vantagens de se cultivar esta espécie é a possibilidade de auferir ganhos durante o tempo transcorrido entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto (cerca de 30 dias), com retorno rápido.

Com a crescente demanda de produtos ecologicamente corretos e a preocupação com o ambiente faz com que alternativas como a vermicompostagem e a adubação orgânica sejam buscadas para diminuir os impactos realizados pelo homem, possibilitando menor dependência dos mercados e dessa forma um meio mais correto de exploração dos recursos naturais e proporcionando uma melhor qualidade de vida (VITÓRIA *et al.*, 2003). Dentro desse contexto, a palha de carnaúba e o esterco bovino constituem-se em alternativas para serem utilizados com essa finalidade, haja vista serem recursos prontamente disponíveis nas áreas de produção orgânica de hortaliças na região de Mossoró-RN.

Dada a importância desses recursos nas áreas de produção hortícola, é de suma importância o aproveitamento nos sistemas agrícolas, constituindo em princípio ecológico de produção.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a palha de carnaúba em proporção com esterco bovino na produtividade de rabanete.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de julho a agosto de 2013, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, localizada no distrito de Alagoinha, distante 20 km da sede do município de Mossoró (5° 11' S e 37° 20' W, 18 m de altitude) em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O clima de Mossoró é do grupo BSwh', isto é, tropical semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média de 27,4 °C, precipitação pluviométrica anual muito irregular, com média de 673,9

straw in proportion with manure fertilizer caused increase in all parameters evaluated, with root yield more shoots of 1.71 kg m<sup>-2</sup> patch, corresponding to 5.7 saucers radish m<sup>-2</sup> construction.

**Keywords:** *Raphanus sativus*, organic fertilizer, yield

mm e umidade relativa do ar de 68,9 % (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

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) = 6,0; Ca = 2,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 0,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P = 37,7 mg dm<sup>-3</sup> extrator Mehlich<sup>-1</sup> e M.O. = 0,16%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com sete tratamentos e três repetições, que consistiram da proporção de palha de carnaúba com esterco bovino, sendo as seguintes proporções: T1 (ausência de adubação); T2 (3 t ha<sup>-1</sup> + 3 t ha<sup>-1</sup>); T3 (6 t ha<sup>-1</sup> + 6 t ha<sup>-1</sup>); T4 (9 t ha<sup>-1</sup> + 9 t ha<sup>-1</sup>); T5 (12 t ha<sup>-1</sup> + 12 t ha<sup>-1</sup>); T6 (15 t ha<sup>-1</sup> + 15 t ha<sup>-1</sup>) e T7 (18 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba + 18 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino), respectivamente. Para tanto, a proporção utilizada foi de 1:1 t ha<sup>-1</sup>/t ha<sup>-1</sup>.

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* (Kunth) Hitchc.). Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, 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), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K<sup>+</sup>), sódio (Na<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>). Apresentou como resultados os seguintes valores: ( pH (água 1:2,5) = 8,06; 19,74 g kg<sup>-1</sup> de N; 87,92 g kg<sup>-1</sup> de MO; 767,7 mg dm<sup>-3</sup> de P; 6827,5 mg dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 2449,8 mg dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 9,85 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup> e 3,09 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>). A palha de carnaúba tinha a seguinte composição química: (1,2% N; 0,12% Ca; 0,13% P e 0,15% K).

A área total da parcela foi de 1,44 m<sup>2</sup>, com área útil 0,80 m<sup>2</sup>, com espaçamento usado foi de 0,20 m entre fileiras e 0,1 m entre plantas.

A cultivar utilizada de rabanete foi a Crimson Gigante (Figura 2), recomendada para as condições do Nordeste brasileiro (ISLA, 2002).

O preparo do solo da área experimental consistiu de uma gradagem seguida de levantamento dos canteiros, utilizando como ferramenta manual a enxada. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde). Como tratamentos culturais, foram realizada uma capina manual e uma amontoa.

A cultivar de rabanete plantado foi a Crimson Gigante. A propagação do rabanete foi por sementes, no sistema de semeadura direta, efetuando-se o desbaste (Figura 2) aos 10 dias após a emergência das plantas

(DAE). As irrigações foram feitas por aspersão com o intuito de manter o solo com aproximadamente 100% da capacidade de campo, o que requer a cultura em condições de cultivo (PEREIRA et al., 1999).

A colheita do rabanete foi realizada aos 28 dias após a semeadura em 30/08/2013. As características avaliadas foram: altura de planta (determinada em uma amostra de vinte plantas, medidas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a inflexão da folha mais alta e expressa em centímetro), diâmetro de raízes (determinado na mesma amostra de vinte plantas, e expressa em centímetro). Produtividade de raízes mais parte aérea (determinada a partir da massa fresca de raízes das plantas mais parte aérea, presentes na

área útil, expressa em kg m<sup>2</sup> de canteiro). Produtividade comercial de raízes (determinada a partir da massa fresca de raízes das plantas da área útil livres de rachaduras, não isoporizadas com diâmetro ≥ 20 mm (CARDOSO; HIRAKI, 2001) e expressa em kg m<sup>2</sup> de canteiro) e número de molhos de rabanete (dividindo a produtividade de raízes mais parte aérea por 0,300kg, correspondendo ao peso médio do molho de rabanete comercializado nas gondolas de supermercado).

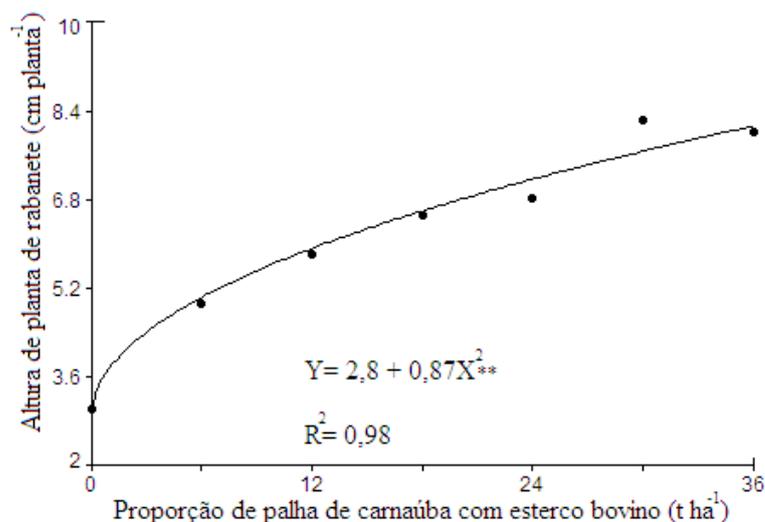
Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para todas as características avaliadas (Figuras 1 a 5).

Para altura de planta houve ajustamento linear (figura 1), com equação de  $Y = 2,8 + 0,87X^2$ , a que melhor se ajustou, com altura média de 8,3 cm planta<sup>-1</sup>.

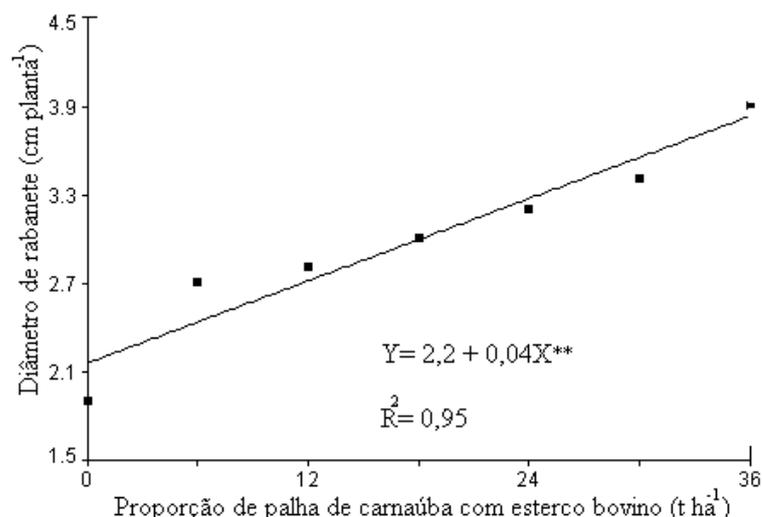
Esse comportamento se deve possivelmente a maior disponibilidade de nutrientes, em especial, o nitrogênio e o potássio, elementos responsáveis pela expansão foliar e desenvolvimento radicular, o que contribuiu para a maior estatura de planta.



**Figura 1.** Altura de planta de rabanete fertilizado com palha de carnaúba em proporção com esterco bovino em cobertura. Mossoró-RN, 2013. \*\* = P<0,01.

Para o diâmetro, a quantidade de 36 t ha<sup>-1</sup> promoveu acréscimo médio de 1,6 cm planta<sup>-1</sup> (Figura 2), em relação à ausência de adubação (0 t ha<sup>-1</sup>), com valor médio de 3,8 cm planta<sup>-1</sup>, valor este considerado comerciável (CARDOSO; HIRAKI, 2001). Oliveira et al. (2005) observaram média de 3,5 cm planta<sup>-1</sup> para o rabanete em condições de monocultivo. Assim como, Vitti et al. (2007) estudando o rabanete em ambiente fechado com adubação orgânica, encontraram uma média de 3,67 cm.planta<sup>-1</sup> na presença de 20g de esterco bovino/vaso, sendo inferior aos resultados deste trabalho.

Já, Linhares et al. (2013) encontraram diâmetro máximo de 4,12 cm planta<sup>-1</sup> com a aplicação de 14,9 t ha<sup>-1</sup> de jitrana incorporada ao solo sendo superior a referida pesquisa. Essa superioridade pode estar relacionada a qualidade nutricional da jitrana além da forma de aplicação (incorporado) o que acelera o processo de decomposição, e disponibiliza os nutrientes com maior rapidez em relação ao material colocado em cobertura.



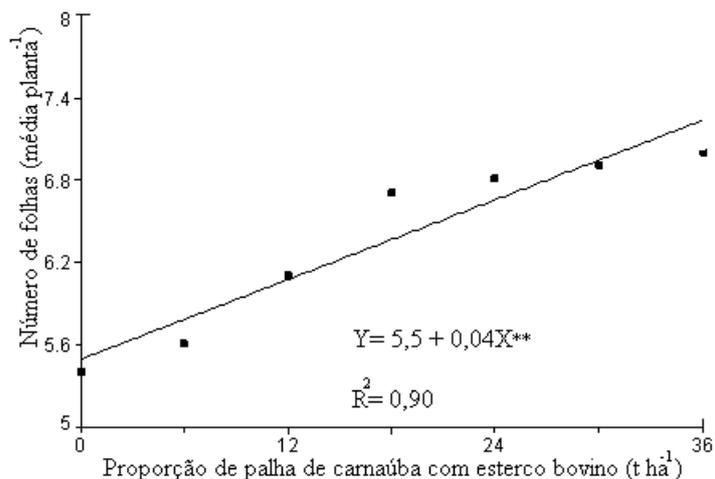
**Figura 2.** Diâmetro de rabanete fertilizado com palha de carnaúba em proporção com esterco bovino em cobertura. Mossoró-RN, 2013. \*\* =  $P < 0,01$ .

Verificou-se acréscimo na medida em que adicionou palha de carnaúba com esterco bovino em proporção com número médio de folhas planta<sup>-1</sup> de 7,2 (Figura 3). O número de folhas por planta é de suma importância haja vista ser esse órgão no vegetal responsável pela fotossíntese, sendo comercializado com a raiz do rabanete. Linhares et al. (2010) encontraram maior valor médio de número de folhas de rabanete (8 folhas planta<sup>-1</sup>) avaliando o efeito residual da jirana na quantidade de 15,6 t ha<sup>-1</sup> de jirana incorporada. Oliveira et al. (2005) constataram média de 3,5 cm planta<sup>-1</sup> para o rabanete em monocultivo, utilizando crotalária como adubo verde.

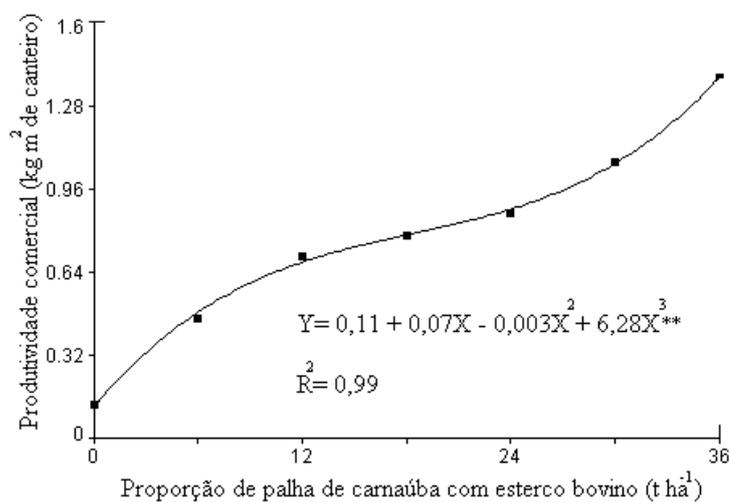
Houve aumento na produtividade na medida em que se aumentaram as quantidades de palha de carnaúba em proporção com esterco bovino com produtividade comercial de raízes de rabanete de 1,381 kg m<sup>-2</sup> de canteiro na quantidade de 36 t ha<sup>-1</sup>, correspondendo a um acréscimo médio de 1244% em relação ao tratamento ausência de adubação (0 t ha<sup>-1</sup>) (Figura 4). A palha de carnaúba constitui num condicionador de solo por excelência, juntamente com o esterco bovino, que além de fornecer nutrientes contribui para a maior retenção de água no solo, melhora a estrutura do mesmo, favorecendo

a uma maior disponibilidade de nutrientes. Esses resultados foram superiores ao encontrado por Linhares et al. (2010) avaliando o efeito residual da jirana na produtividade comercial do rabanete, obtiveram produtividade média de 9529 kg ha<sup>-1</sup>, equivalente a 0,959kg m<sup>2</sup> de canteiro. Assim como Batista, (2011), estudando a adubação verde na produtividade, qualidade e rentabilidade de rabanete, encontrou produtividade média de 12,1 t ha<sup>-1</sup>, equivalente a 1,210 kg m<sup>2</sup> de canteiro com a adição de 21,0 t ha<sup>-1</sup> de jirana incorporada ao solo. Já, Linhares et al. (2013) obtiveram produtividade máxima de 1,380 kg m<sup>2</sup> de canteiro de rabanete utilizando quantidade de 14,5 t ha<sup>-1</sup> de jirana incorporada ao solo, o que se assemelha a referida pesquisa.

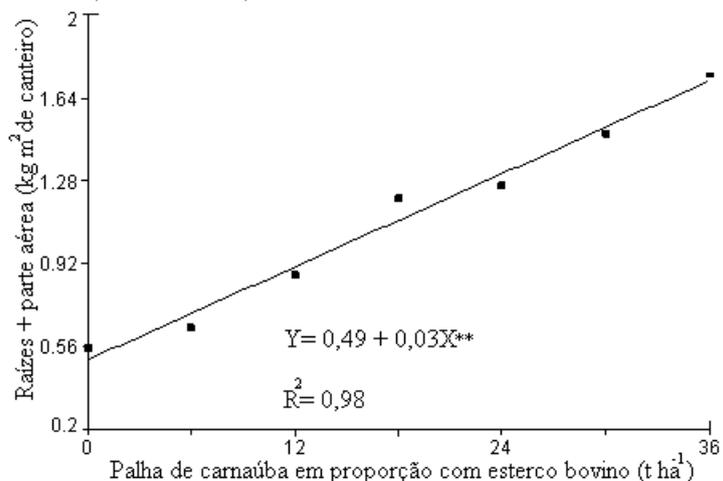
Na produtividade de raízes mais parte aérea, houve aumento na produtividade por ocasião da adição de palha de carnaúba em proporção com esterco bovino, com valor médio de 1,707 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos por m<sup>-2</sup> de canteiro (Figuras 5 e 6). Essa avaliação é suma importância, haja vista ser essa forma de comercialização nas gôndolas de supermercado e nas feiras de hortaliças em Mossoró-RN.



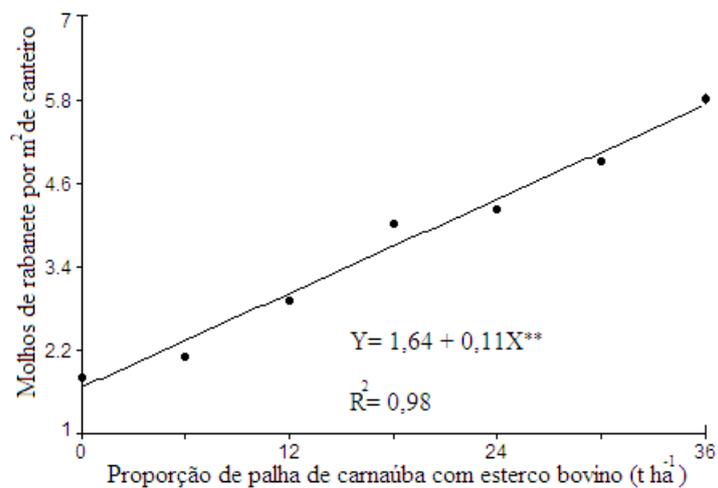
**Figura 3.** Número de folhas do rabanete fertilizada com palha de carnaúba em proporção com esterco bovino . Mossoró-RN, 2013. \*\* = P<0,01.



**Figura 4.** Produtividade comercial de raízes de rabanete fertilizado com palha de carnaúba em proporção com esterco bovino em cobertura. Mossoró-RN, 2013. \*\*P<0,01.



**Figura 5.** Produtividade de raízes mais parte aérea de raízes de rabanete fertilizado com palha de carnaúba em proporção com esterco bovino em cobertura. Mossoró-RN, 2013. \*\*P<0,01.



**Figura 6.** Número de molhos de rabanete por m<sup>-2</sup> de canteiro fertilizado com palha de carnaúba em proporção com esterco bovino em cobertura. Mossoró-RN, 2013. **\*\*P<0,01.**

## CONCLUSÕES

A aplicação da palha de carnaúba em proporção com esterco bovino promoveu incremento em todas as características avaliadas, com produtividade de raízes mais parte aérea de 1,71 kg m<sup>-2</sup> de canteiro, correspondendo a 5,7 molhos de rabanete por m<sup>-2</sup> de canteiro.

## AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa 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 UFRSA - Mossoró/RN, por oferecerem aparato físico para o desenvolvimento dos trabalhos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

COSTA, G. S.; FRANCO, A. A.; DAMASCENO, R. N. & FARIA, S. M. Aporte de nutrientes pela serapilheira em uma área degradada e revegetada com leguminosas arbóreas. **Revista Brasileira de Ciências do solo.** V.28, n.2, p.919-927, 2004.

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. 3 ed. Viçosa. UFV, 2003, 421p.

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.

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

LINHARES, P. C. F. et al. Adubação verde em diferentes proporções de jitirana 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.; PEREIRA, M. F. S.; DIAS, M. A. V.; HOLANDA, A. K. B.; MOREIRA, J. C. Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitirana (*Merremia aegyptia* L.). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.esp., p.143-148, 2012.

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

LINHARES, P.C.F.; J.D.de.; 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 (Pombal-PB-Brasil)**, v.9,n.3,p.01-06,jul-set,2014.

PALM, C.A.; GILLER, K.E.; MAFONGOYA, P.L.; SWIFT, M.J. Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.61, p.63-75, 2001.

TAVELLA, L. B.; GAVÃO, R. O. de.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. DE.; NEGREIROS, J. R. S. da. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica,** Fortaleza n.41, v. 2, p. 614-618, 2010.

VANLAUWE, B.; GACHENGO, K.; SHEPHERD, E.; BARRIOS, G.; CADISCH, G.; PALM, C.A. Laboratory validation of a resource quality-based conceptual framework for organic matter management. **Soil Science Society of America Journal**, v.69, p.1135-1145, 2005.