

V. 8, n. 4, p. 71-76, out - dez, 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande.  
Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de  
Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/

Revista ACSA – OJS:

http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA

Paulo C. F. Linhares<sup>1\*</sup>

Aline J. P. de Sousa<sup>2</sup>.

Maria F S. Pereira<sup>3</sup>.

Railda F. Alves<sup>4</sup>.

Patricio B. Maracajá<sup>5</sup>.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 13/09/2012. Aprovado em 29/11/2012.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, D. SC., Pesquisador da UFERSA. Mossoró – RN. paulolinhares@ufersa.edu.br \*

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma pela UFERSA. Mossoró – RN. aline\_jpds@hotmail.com.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Mestre em Fitotecnia pela UFERSA. Mossoró – RN. mf.agro@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma pela UFERSA. Mossoró – RN. railda\_alves@hotmail.com

<sup>5</sup> Prof. D. Sc. da UAGRA/CCTA/UFCG – Pombal-PB. patricio@ufcg.edu.br

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN 1808-6845

Artigo Científico

## BETERRABA FERTILIZADA SOB DIFERENTES DOSES DE PALHA DE CARNAÚBA INCORPORADA AO SOLO.

### RESUMO

Este trabalho foi conduzido no período de maio a julho de 2010, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Mossoró-RN, objetivando-se avaliar a beterraba (*Beta vulgaris* L.) fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba (*Copernicia Prunifera*) incorporada ao solo. O delineamento experimental adotado foi em blocos completamente casualizados, com nove tratamentos e três repetições, com 72 plantas por parcelas. Os tratamentos consistiram da incorporação de nove doses de palha de carnaúba (0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup> em base seca). A cultivar de beterraba plantada foi a Early Wonder. As características avaliadas foram: altura de planta, massa da matéria fresca e seca da parte aérea, produtividade e massa seca de raízes, porcentagem de raízes extra, extra A, extras AA e graúdas. A melhor performance produtiva da beterraba foi obtida na dose de 16,0 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba incorporada ao solo.

**Palavras-chave:** *Beta vulgaris* L., *Merremia aegyptia*, adubação orgânica, eficiência produtiva.

### Sugar beet fertilized with different rates of *Copernicia prunifera* incorporation soil.

### ABSTRACT

This study was conducted from Mayo to July 2010, in the experimental farm Rafael Fernandes, Mossoró-RN, to assess the production of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) fertilized with different rates of *Copernicia prunifera* incorporation soil. The experimental design was randomized complete blocks with nine treatments and three replicates, with 72 plants per plot. The treatments were combinations of incorporated of nine rates of *Copernicia prunifera* (0.0; 2.0; 4.0; 6.0; 8.0; 10.0; 12.0; 14.0 and 16.0 t ha<sup>-1</sup> dry matter). The sugar beet cultivar grown was Early Wonder. The characteristics evaluated were: plant height, matter fresh and dry of shoots, roots of business productivity and matter dry of roots and percentage of roots, extra A, AA and coarse. The best productive performance for sugar beet was obtained in the rates of 16.0 t ha<sup>-1</sup> of *Copernicia prunifera* incorporation soil.

**Key-words:** *Beta vulgaris* L., *Merremia aegyptia*, organic fertilization, productive efficiency.

## INTRODUÇÃO

Uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil é a beterraba (*Beta vulgaris* L.), ocupando a 13ª posição, em termos de valor econômico de sua produção (SOUZA *et al.*, 2003). A estimativa da área plantada no país está em torno de 10.000 hectares, com produtividade média oscilando entre 20 e 35 t ha<sup>-1</sup> (RESENDE e CORDEIRO, 2007). Esta hortaliça tem sido cultivada de forma convencional, com uso intensivo de fertilizantes minerais e agrotóxicos, buscando-se aumentar a produtividade e a qualidade. No entanto, o uso intensivo desses produtos tem afetado o meio ambiente, além de tornar o sistema de produção mais oneroso (OLIVEIRA, 2009). Novas alternativas têm surgido como o sistema orgânico de produção, para minimizar ou eliminar o uso de fertilizantes minerais e de agrotóxicos.

Estercos animais, compostos orgânicos e resíduos agroindustriais, são amplamente utilizados no sistema orgânico de hortaliças, mas não suficientes para alicerçar e exponencial a agricultura orgânica mundial (ALMEIDA, 2008; KHATOUNIAM, 2001). Além disso, nem sempre estão disponíveis dentro ou próximo à unidade de produção e se tornam alvo de uma série de restrições técnicas em relação ao seu emprego na agricultura orgânica.

A utilização de insumos alternativos, como a adubação verde, pode permitir diminuição das doses de esterco aplicadas e contribuir para reposição das reservas de N no solo (CASTRO *et al.*, 2004). Entre os efeitos benéficos proporcionados pela adubação verde se destaca a melhoria das características físicas, favorecendo a agregação do solo, maior retenção de água e prevenindo, assim, a erosão e uma liberação maior de nutrientes com decomposição dos resíduos (NASCIMENTO *et al.*, 2007). Dentre as coberturas de solo utilizadas na região Nordeste do Brasil, capazes de promover efeitos benéficos no solo, destacam-se a palha triturada da carnaúba (*Copernicia prunifera*), palmeira nativa do Semi-Árido nordestino. Seu uso econômico principal é a extração do pó cerífero para beneficiamento da cera que tem ampla utilização na indústria farmacêutica, de cosméticos, alimentícia, eletrônica, dentre outros, além disso, sua palha é utilizada na produção artesanal. O pó cerífero é extraído das folhas que são trituradas, resultando em grande quantidade de resíduos vegetais, que podem ser utilizados como palhada para cobertura do solo.

Diversos trabalhos mostram que a palha de carnaúba apresenta efeitos benéficos no cultivo de algumas hortaliças como o pimentão (QUEIROGA, *et al.*, 2002), além de reduzir a incidência de plantas daninhas (QUEIROGA, *et al.*, 2002).

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a beterraba fertilizada sob diferentes doses de palha de carnaúba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido 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) no período de maio a julho de 2010, em solo classificado

como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O clima nessa região, pela classificação de Köppen, é BsWh, ou seja, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão, temperatura média máxima entre 32,1 e 34,5 °C e média mínima entre 21,3 e 23,7 °C, sendo junho e julho os meses mais frios e a precipitação média anual em torno de 825 mm (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1989). Da área experimental foram retiradas amostras de solo, encaminhadas para serem processadas e analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, fornecendo os seguintes valores: pH (água) = 6,00; Ca = 2,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 44,8 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 44,7 mg dm<sup>-3</sup>; P = 7,7 mg dm<sup>-3</sup>.

O delineamento experimental adotado foi de blocos completamente casualizados, com nove tratamentos e três repetições, com 72 plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos pelas doses de palha de carnaúba (0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup> em base seca). Cada parcela constou de seis fileiras de plantas, sendo as linhas laterais e as plantas de cabeceira de cada linha da área útil, consideradas bordadura. As parcelas tinham área total de 1,44 m<sup>2</sup> e área útil de 0,80 m<sup>2</sup>. O espaçamento foi de 0,20 x 0,10 m. A cultivar de beterraba plantada foi a “Early Wonder”, recomendada para as condições semi-áridas do nordeste brasileiro.

O preparo do solo da área experimental consistiu de uma gradagem seguida de levantamento dos canteiros. A palha de carnaúba utilizada foi coletada dentro da fazenda experimental da UFERSA, em virtude do corte da palha para ser comercializado o pó em uma área de aproximadamente 3,0 ha, completamente ocupada com carnaubeira, sendo triturado com máquina específica para tal fim, obtendo partículas de 8 a 10 cm, com teor de umidade de 8,0% e analisadas, obtendo-se os seguintes resultados: N = 15 g kg<sup>-1</sup>; P = 0,60 g kg<sup>-1</sup> e K = 0,90 g kg<sup>-1</sup>. A palha de carnaúba foi incorporada, permanecendo incubada por um período de sete dias antes da semeadura da beterraba.

A semeadura direta foi realizada no dia 10 de maio de 2010, em covas de aproximadamente 3 cm de profundidade, colocando-se cinco a sete sementes por cova, e o desbaste foi feito aos 14 dias após a semeadura, deixando uma planta por cova. As irrigações foram efetuadas por micro-aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde). Foram realizados tratos culturais: duas capinas manualmente e uma amontoa. A colheita foi realizada no dia 15 de julho, quando as plantas tinham as folhas novas arqueadas e as velhas amareladas.

Avaliaram-se as seguintes características: altura de planta (determinada em uma amostra de quinze plantas retiradas aleatoriamente da área útil, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta e expressa em centímetro); rendimento de massa fresca da parte aérea (determinado pela massa fresca da parte aérea de todas as plantas da área útil da parcela e expresso em t ha<sup>-1</sup>); massa seca da parte aérea (tomado em amostra de quinze plantas na qual se determinou a massa seca em estufa com circulação forçada de ar em temperatura 65 °C, até atingir peso constante, e expresso em t ha<sup>-1</sup>); produtividade comercial de raízes (determinada a partir da massa da matéria fresca das raízes das plantas

da área útil, livres de rachadura, bifurcações, nematóides e danos mecânicos, expressa em t ha<sup>-1</sup>); massa seca de raízes (tomado em amostra de quinze plantas na qual se determinou a massa seca, em estufa com circulação forçada de ar em temperatura 65°C, até atingir peso constante, e expresso em t ha<sup>-1</sup>) e a produtividade classificada de raízes, determinada através da classificação do diâmetro das raízes (DR) em extra (DR: ≥ 4 e < 5 cm); extra A (DR: ≥ 5 e < 6 cm); extra AA (DR: ≥ 6 e < 7 cm) e graúdas (DR: > 7), sendo consideradas refugo todas as raízes danificadas, rachadas, bifurcadas e menores de 4 cm de diâmetro (HORTA *et al.*, 2001).

Análises de variância para as características

avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (KRONKA; BANZATO, 1995). O procedimento de ajustamento de curvas de resposta para os fatores-tratamento foi realizado através do software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para as características altura e rendimento de massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, produtividade comercial de raízes e massa seca de raízes (Tabela 1).

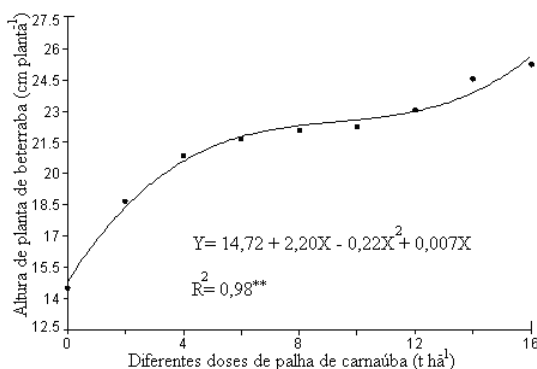
**Tabela 1.** Valores de F para altura de plantas (AT), número de hastes por planta (NH), produtividade de coentro (PC) e massa da matéria seca (MMS) de coentro. [Values of F for Plant height (AT), number of stems per plant (NH), yield of coriander (PC) and dry matter (MMS) coriander ]. Mossoró-RN, UFRS, 2010.

Causas de Variação	GL	AT (cm)	NH	MMF	MMS
Tratamentos	8	10,31**	1,64 <sup>n.s</sup>	14,96**	52,40**
Blocos	2	6,05**	4,84*	6,22**	2,01 <sup>n.s</sup>
Resíduo	16	---	-----	-----	-----
CV (%)	----	8,03	8,47	12,58	5,20

\*\* = P<0,01; \* = P<0,05; <sup>n.s</sup> = P>0,05

Esses resultados demonstram que o resíduo da palha de carnaúba, contribuiu para a melhoria da fertilidade do solo, o que promoveu desempenho agrônômico na cultura da beterraba. Uma resposta crescente na altura de plantas de beterraba foi observada em função das doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo, em que a altura máxima de 23,9 cm foi alcançada na quantidade de 16,0 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba. Com acréscimo médio de 10 cm

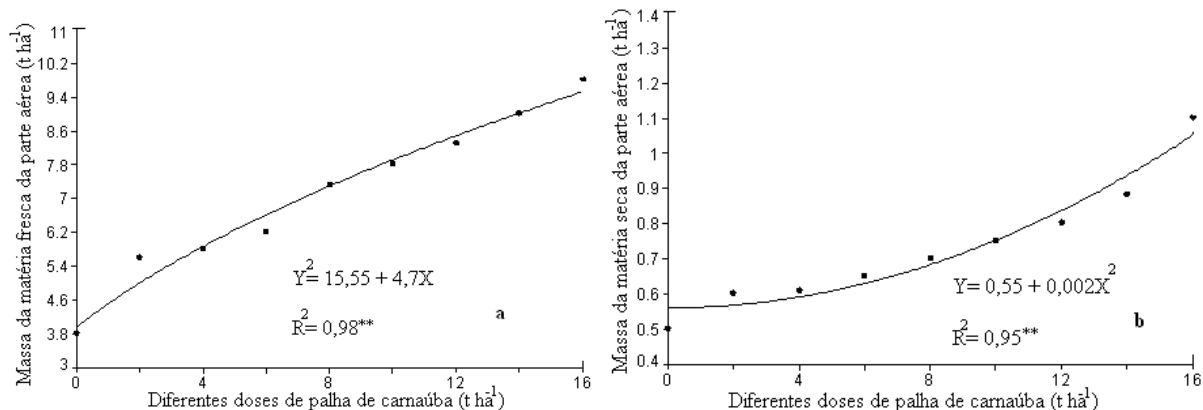
planta<sup>-1</sup> em relação a menor dose (Figura 1). Trabalhos realizados por Alves *et al.* (2008) avaliando o desenvolvimento e o estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes, sinalizam uma altura média de plantas de 40,5 cm no tratamento com todos os nutrientes, porém no tratamento com ausência de N este resultado decaiu mais de 70% na altura de plantas da beterraba.



**Figura 1** - Altura de planta da beterraba sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo. Mossoró RN, UFRS, 2010.

Para o rendimento de massa fresca e seca da parte aérea observou-se uma resposta crescente, em função das doses de palha de carnaúba incorporada ao solo, com valor máximo de 9,5 e 1,1 t ha<sup>-1</sup>, na quantidade de 16,0 t ha<sup>-1</sup> respectivamente, correspondendo a um acréscimo médio de 150 e 120 % respectivamente (Figura 2a e 2b).

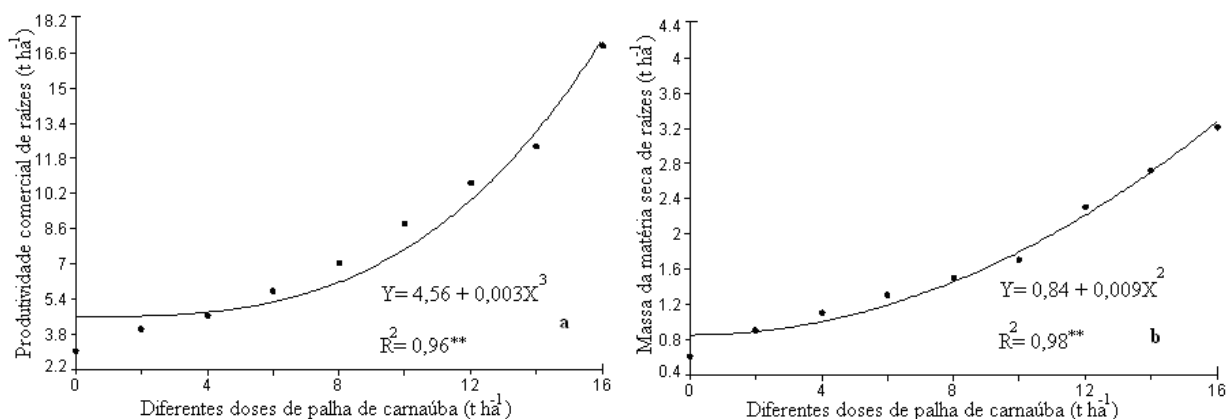
Resposta crescente de rendimento de massa fresca e seca também foi observada em beterraba de mesa, em função das diferentes quantidades de jitrana incorporada ao solo, com rendimento médio de 9,03 e 1,24 t ha<sup>-1</sup>, com a adição de 15,6 t ha<sup>-1</sup> de jitrana (SILVA *et al.*, 2011).



**Figura 2** - Massa fresca (a) e seca (b) da parte aérea da beterraba sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2010.

Para a produtividade comercial de raízes de beterraba, observou-se resposta crescente, em função das doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo, com produtividade comercial de 9,80 t ha⁻¹ na quantidade de 16,0 t ha⁻¹ (Figura 3a). Esta produtividade difere da encontrada por Alves *et al.* (2004), avaliando hortaliças orgânicas após a incorporação de biomassa de guandu, com produtividade comercial de 22,9 t ha⁻¹ de beterraba na presença de faixa de guandu incorporada. Essa superioridade se deve possivelmente a fertilidade do solo,

que difere da fertilidade do solo desse experimento. Já, Silva *et al.*, (2011), avaliando a beterraba na mesma área experimental, fertilizada com diferentes quantidades e períodos de incorporação da jitrana (*Merremia aegyptia* L.), encontraram produtividade média de 9,8 t ha⁻¹ semelhante à referida pesquisa. Comportamento semelhante foi observado na massa seca de raízes, com acréscimo na produtividade em função do aumento das quantidades de palha de carnaúba, com valor máximo médio de 3,1 t ha⁻¹ (Figura 3b).



**Figura 3** - Produtividade comercial de raízes (a) e massa da matéria seca de raízes (b) de beterraba sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2010.

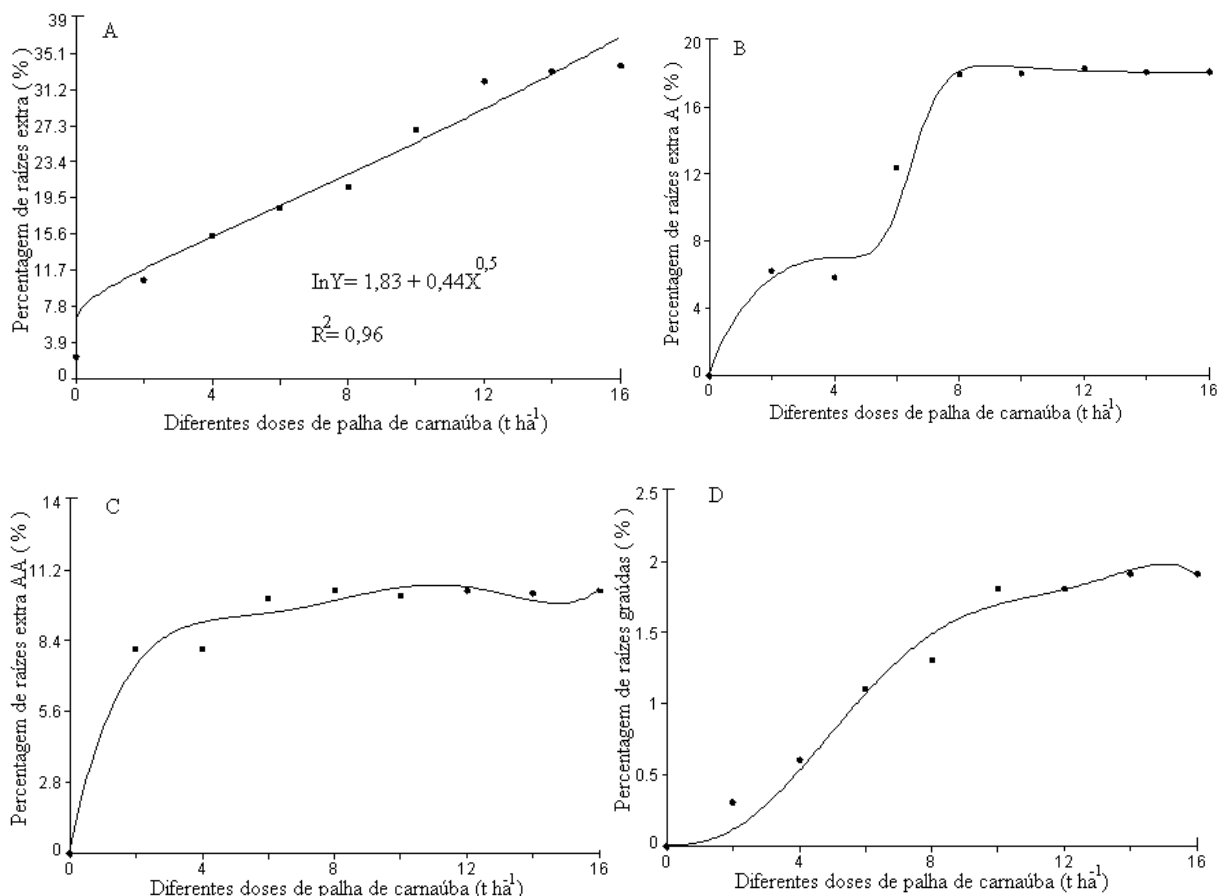
Para a porcentagem de raízes extra de beterraba, não foi possível ajustar nenhuma equação de regressão, em função das doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo, observando-se uma porcentagem de raízes extra de beterraba de 37,0% na dose de 16,0 t ha⁻¹ (Figura 4a).

Para a porcentagem de raízes extra A, não foi possível ajustar nenhuma equação de regressão em função das doses de palha de carnaúba incorporadas ao solo, observando-se uma porcentagem de raízes extra A de 19% na dose de palha de carnaúba de 16,0 t ha⁻¹ (Figura 4b).

Para a porcentagem de raízes extra AA, não foi possível ajustar nenhuma equação de regressão, em função das doses de palha de carnaúba incorporada ao

solo, observando-se uma porcentagem de raízes extra AA de beterraba de 9,0% na quantidade de 16,0 t ha⁻¹ (Figura 4c).

Para a porcentagem de raízes graúdas de beterraba, não foi possível ajustar qualquer equação de regressão, em função das doses de palha de carnaúba. Uma porcentagem de raízes graúdas de beterraba de 2,4% foi observada na dose de palha de carnaúba de 16,0 t ha⁻¹ (Figura 4d). Esses baixos valores de raízes graúdas podem ser explicados pelo curto tempo de colheita desta cultura neste trabalho (75 dias). De acordo com Horta *et al.* (2001), o prolongamento da colheita de beterraba aumenta a produtividade comercial de raízes.



**Figura 4** - Percentagem de raízes extra, extra A, extra AA e graúdas de beterraba, sob diferentes doses de palha de carnaúba incorporada ao solo. (A, B, C e D). Mossoró RN, UFERSA, 2010.

## CONCLUSÃO

A melhor performance produtiva da beterraba foi obtida na dose de 16,0 t ha<sup>-1</sup> de palha de carnaúba incorporada ao solo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA M. M. T. B.; LIXA A. T.; SILVA E. E.; AZEVEDO P. H. S.; POLLI H.; RIBEIRO R. L. D.. Fertilizantes de leguminosas como fontes alternativas de nitrogênio para produção orgânica de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 43, p. 675-682, 2008.

ALVES A. U.; PRADO R. M.; GONDIM A. R. O.; FONSECA I. M.; CECÍLIO FILHO A. B. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira** v. 26, p. 292-295, 2008.

ALVES S. M. C.; ABOUD A. C. S.; RIBEIRO R. L. D.; ALMEIDA D. L.. 2004. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 39, p. 1111-1117, 2004.

CARMO FILHO F.; OLIVEIRA O. F. **Mossoró: Um município do semi-árido nordestino**. Mossoró: Fundação Guimarães Duque/ESAM, 1989. 62p. Coleção Mossoroense, Série B. n. 682.

CASTRO C. M.; ALVES B. J. R.; ALMEIDA D. L.; RIBEIRO R. L. D. Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da berinjela em sistema orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 39, p. 779-785, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412 p.

HORTA A. C. S.; SANTOS H. S.; SCAPIM C. A.; CALLEGARI O. Relação entre produção de beterraba, *Beta vulgaris* var. *conditiva*, e diferentes métodos de plantio. **Acta Scientiarum** v. 23, p. 1123-1129, 2001.

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

KHATOUNIAM, C. A. Problemas usuais para o manejo de agrossistemas no centro sul do Brasil. **Ciências e Tecnologia** v. 24, 2001.

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

NASCIMENTO A. F.; MATTOS J. L. S. 2007. Benefícios com a utilização de adubos verdes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** v. 2, p. 41-55, 2007.

OLIVEIRA, M. K. T. **Viabilidade agroeconômica da cenoura adubada com jitrana**. 2009. 88p. Dissertação de Mestrado - Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). 2009. 89p.

QUEIROGA R. C. F.; NOGUEIRA I. C. C.; BEZERRA NETO F.; MOURA A. R. B.; PEDROSA J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira** v. 20, p. 416-418, 2002.

RESENDE G. M.; CORDEIRO G. G. **Uso da água salina e condicionador de solo na produtividade de beterraba e cenoura no semi-árido do submédio**. São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2007. 4p. Comunicado Técnico, 128.

SILVA M. L.; BEZERRA NETO F., LINHARES P. C. F.; SÁ J. R.; LIMA J. S. S.; BARROS JÚNIOR A. P. Produção de beterraba fertilizada com jitrana em diferentes doses e tempos de incorporação ao solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v. 15, p. 801-809, 2011.

SOUZA R. J.; FONTANETTI A.; FIORINI C. V. A.; ALMEIDA K. **Cultura da beterraba: Cultivo convencional e cultivo orgânico**. Lavras: UFLA, 2003. 37p.