

TEREZA AMELIA LOPES CIZENANDO GUEDES ROCHA

**EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM DIFERENTES COMPOSTOS
ORGÂNICOS NA CULTURA DO RABANETE, NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Artigo Científico apresentado ao curso de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, Mestrado Profissional, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre ou Mestra em Ciências Ambientais.

Orientador: Dr. José Américo de Souza Grilo Júnior

Co orientador: Dr. Diego Resende de Queirós Pôrto

NATAL-RN

2018

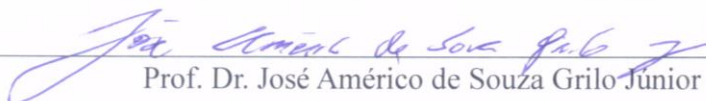
TEREZA AMELIA LOPES CIZENANDO GUEDES ROCHA

**EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM DIFERENTES COMPOSTOS
ORGÂNICOS NA CULTURA DO RABANETE, NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Artigo científico apresentado ao curso de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, Mestrado Profissional, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre ou Mestra em Ciências Ambientais.

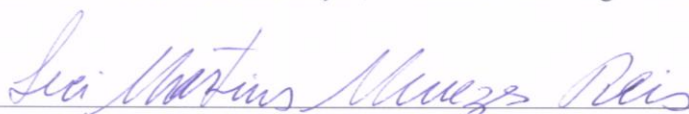
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 25/05/18, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Américo de Souza Grilo Junior - Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

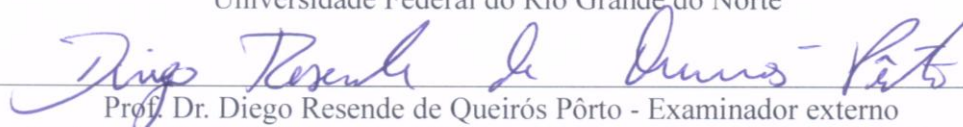


Prof.ª Dra. Leci Martins Menezes Reis - Examinadora interna

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Prof. Dr. Apolino José Nogueira da Silva - Examinador externo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Prof. Dr. Diego Resende de Queirós Pôrto - Examinador externo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM DIFERENTES COMPOSTOS ORGÂNICOS NA CULTURA DO RABANETE, NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZATION WITH DIFFERENT ORGANIC COMPOUNDS IN RABANETE CULTURE, IN THE BRAZILIAN SEMIARID

Tereza Amelia Lopes Cizenando Guedes Rocha¹
José Américo de Souza Grilo Júnior²
Diego Resende de Queirós Pôrto³

RESUMO: A utilização de adubos minerais é uma prática muito utilizada na agricultura para suprir a necessidade de nutrientes das culturas, entretanto, a possibilidade de fornecimento desses nutrientes através de fontes orgânicas, vem sendo uma opção que aos poucos ganha espaço, principalmente pela mudança de paradigma seguindo um viés de uma alimentação mais saudável e sustentabilidade dos recursos naturais. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos na cultura do rabanete, no semiárido brasileiro. Para tanto, o estudo se deu por meio de experimento instalado no IFRN, Campus Ipanguaçu utilizando o rabanete cultivar Crimson Gigante semeada de forma direta, no espaçamento 0,20 m x 0,08 m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos em faixas, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram analisadas as variáveis: número de folhas, diâmetro das raízes, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz comercial, produtividade total, produtividade comercial e percentual de raízes rachadas e/ou isoporizadas. Os resultados indicam que os rabanetes adubados com os compostos orgânicos oriundos de resíduos exclusivamente vegetal e dos esterco de ovino e bovino se mostraram os mais promissores para adubação orgânica do rabanete, embora não tenham diferido estatisticamente dos demais. Entretanto, o composto orgânico oriundo de esterco de ovino apresenta-se como mais promissor para adubação orgânica no cultivo do rabanete, proporcionando uma economia significativa de mão-de-obra para sua distribuição e no custo de produção desse composto.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L. Adubação orgânica. Compostagem.

ABSTRACT: The use of mineral fertilizers is a widely used practice in agriculture to supply the need for nutrients from crops, however, the possibility of supplying these nutrients through organic sources has been an option that gradually gains space, mainly by the paradigm shift following a view of healthier food and the sustainability of natural resources. The aim of this study was to evaluate the effect of organic fertilization with different organic compounds on the radish crop in the Brazilian semi-arid region. For this, the study was performed by means of an experiment installed at the IFRN, Ipanguaçu Campus, using the radish Crimson Giant cultivar planted directly at a spacing of 0.20 m x 0.08 m. The experimental design was a randomized complete block design with five treatments and four replications. The following variables were analyzed: leaf number, root diameter, fresh shoot mass, commercial root fresh mass, total productivity, commercial productivity and percentage of cracked and / or isoporate roots. The results indicate that radishes fertilized with organic compounds from exclusively vegetable residues and sheep and cattle manure showed the most promising for organic fertilization of the radish, although they did not differ statistically from the others. However, organic compost from sheep manure is the most promising for organic fertilization in radish

¹ Aluna do PPgUSRN do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

² Professor Dr. do PPgUSRN do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

³ Professor Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

cultivation, providing significant labor savings for its distribution and the cost of producing this compost.

Key words: *Raphanus sativus* L. Organic fertilization. Composting.

1 INTRODUÇÃO

A ciência agrícola e nutricional visa à comparação entre a qualidade contra a quantidade de alimentos produzidos. A utilização de adubos minerais sintéticos é uma prática bastante comum na agricultura para suprir a necessidade de nutrientes das culturas. No entanto, ao lado dos problemas ambientais emergentes, decorrentes do uso dos recursos naturais de forma predatória, a pesquisa procura alternativas que substituam o uso de insumos agrícolas industrializados, caracterizados por ter elevados custos econômicos e sociais. Altas produtividades alcançadas com forte uso de capital, de fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos vêm sendo discutidas, não só pela questão econômica e ecológica, mas também por desprezar aspectos qualitativos importantes na produção vegetal (PEREIRA; WILSEN NETO; NÓBREGA, 2013).

Uma opção que vem ganhando espaço é a possibilidade de fornecimento desses nutrientes através de fontes orgânicas, como o composto orgânico, principalmente pela mudança de paradigma alimentar, em virtude de uma maior conscientização da população em consumir alimentos livres de contaminantes tóxicos, além da sustentabilidade dos recursos naturais. A sustentabilidade da agricultura de base ecológica preconiza o baixo uso de insumos, ao invés de simplesmente substituir os insumos externos pelos naturais. Mesmo com a minimização, é necessária a aplicação de adubos orgânicos como forma de nutrir o solo, de acordo com a necessidade de nutrientes exigida pela cultura. Essa prática, caracteriza-se como uma busca da gestão dos recursos naturais, neste caso, o solo, fonte de vida e sustento para as plantas.

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma das hortaliças mais antigas, apresentando controvérsias quanto a sua origem. Uns dizem ser proveniente da China, enquanto outros afirmam que sua origem se deu no Oeste Asiático ou Sul da Europa (MINAMI; NETTO, 1997). Pertence à família Brassicaceae, possui ciclo anual e pequeno porte, que no estado adulto desenvolve um talo central, que se ramifica e floresce (FILGUEIRA, 1982; PENTEADO, 2007). Produz raízes carnosas globulares, de coloração escarlate-brilhante e polpa branca nas cultivares de maior mercado (FILGUEIRA, 2003). Apresenta inúmeras propriedades: diurético, antiescorbútico, estimulante da função das glândulas digestivas, estimulante do fígado, expectorante, fonte de cálcio, fósforo, ferro e fonte regular de manganês, além de conter vitaminas B₁ e B₂, ácido nicotínico e vitamina C (MINAMI; NETTO, 1997).

O cultivo não requer técnicas sofisticadas, porém informações relativas às fases de desenvolvimento são necessárias para avaliar o crescimento nas diferentes fases (PEDÓ et al., 2011). Pode ser cultivado praticamente o ano todo, e é indicado em sistemas de rotação com outras culturas ou como cultura intercalar junto a outras plantas de crescimento mais lento (LUCCHESI et al., 1976), haja visto que é uma cultura de ciclo mais rápido, pois, a colheita inicia-se 20-25 dias após a semeadura direta, prolongando-se por até dez dias (LUCCHESI et al., 1976; FILGUEIRA, 2003). Um dos fatores mais significativos em sua produção é a temperatura, onde a boa germinação ocorre entre os 20° e 30°C, além de suprimento de água abundante e uniforme. Embora produza melhor em condições mais amenas, pode ser cultivado durante todo o ano (MINAMI; NETTO, 1997).

A cultura dessa hortaliça tem sido alvo de alguns estudos, avaliando a resposta de cultivares a diferentes nutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio (BALOCH et al., 2014), aplicando-se adubos sintéticos, como nas pesquisas de Quadros et al. (2010), levando em consideração o nitrogênio, Oliveira et al. (2010), Nunes et al. (2014) e Sousa et al. (2017),

tomando como base o fósforo, Souza et al. (2015) e Castro et al. (2016), aplicando potássio. Há também pesquisas utilizando fertilizantes naturais, como esterco bovino e húmus de minhoca (COSTA et al., 2006), esterco bovino, de galinha e fertilizantes minerais (RODRIGUES et al., 2013), esterco bovino e palha de carnaúba (LINHARES et al., 2014), cobertura viva e morta (FERREIRA et al., 2011), utilizando jirirana (LINHARES et al., 2010) e flor-de-seda (LINHARES et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2015).

No entanto, alguns autores relatam uma escassez de estudos no Brasil sobre o manejo da adubação na cultura e falta investigação relacionada com nutrição e resposta da cultura (RODRIGUES et al., 2013; CASTRO et al., 2016). Na revisão de literatura não foi encontrado nenhuma pesquisa de produtividade do rabanete com compostos orgânicos oriundos de diferentes fontes residuais para o Semiárido Norte-Rio-Grandense, visto a expressiva quantidade desses recursos nas áreas de produção agrícola, é de extrema importância para o seu aproveitamento nos sistemas agrícolas, constituindo-se um princípio ecológico de produção.

Sabe-se que para utilização correta dos resíduos orgânicos, é necessário que sejam submetidos a algum processo de tratamento, como a compostagem e vermicompostagem, ou utiliza-se quando estão curtidos (PEREIRA; WILSEN NETO; NÓBREGA, 2013). Os compostos orgânicos oriundos de um processo de compostagem, além de estarem ligados a questão ambiental de destinação final de resíduos orgânicos, vem ganhando espaço devido à crescente demanda por fertilizantes orgânicos no Brasil, principalmente com a proposta de mudança de paradigma da produção agrícola. O cultivo orgânico tem despertado nos produtores rurais igual interesse em produzi-los, motivados ainda mais pelo preço diferenciado desses produtos.

A adubação orgânica é um método de fertilização dos solos utilizado há milhares de anos. Reconhecidamente contribui com a atividade biológica e cultivo de plantas, efeito pertinente ao seu conteúdo de nutrientes e transformação das características físicas do solo, especialmente por meio da melhor agregação das partículas do solo, com influência na capacidade de infiltração e retenção de água, drenagem, aeração, temperatura e penetração de raízes. O uso de fertilizantes é um dos fatores que podem alterar a composição química dos vegetais e posteriormente, sua qualidade biológica (PEREIRA; WILSEN NETO; NÓBREGA, 2013).

Os estudos demonstram que o cultivo de hortaliças responde bem ao uso desses fertilizantes orgânicos, nos quais os benefícios vão desde a redução de custos de produção, melhorias das propriedades físico-química-biológicas dos solos intensamente cultivados com métodos convencionais, até o consumo de produtos mais saudáveis, elemento cada vez mais exigido pelos consumidores (SILVA, 2005). No caso do rabanete, este necessita de grandes quantidades de nutrientes num período de tempo relativamente curto, sendo fundamental a aplicação de fertilizantes de forma eficiente, a fim de evitar distúrbios fisiológicos (FERREIRA et al., 2011; RODRIGUES et al., 2013).

Tendo em vista a sustentabilidade ambiental e econômica, são relevantes as pesquisas que visam estudar os efeitos de adubação orgânica na cultura do rabanete, sendo possível recomendar-se aos produtores quais as doses e fontes mais adequadas, que maximizem a produção de forma eficiente.

Deste modo, o trabalho objetiva avaliar o efeito da adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos na cultura do rabanete, no semiárido brasileiro. Vale salientar que o presente estudo resultou em um artigo científico submetido para publicação na Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária), ISSN: 1981-0997, versão *on line*, classificada como B1 na área de ciências ambientais (ANEXO A).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com a cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) cultivar Crimson Gigante durante o período de 13 de dezembro de 2017 a 13 de janeiro de 2018, na área experimental da Fazenda Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Ipanguaçu, município de Ipanguaçu (5° 29' 52,8" S; 36° 51' 18" W; 16 m), mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Vale do Açu (Figura 1), à margem direita do Rio Piranhas/Açu. Com relação ao clima, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular com média anual de 903,3 mm, temperatura média anual de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA; SILVA, 2008).

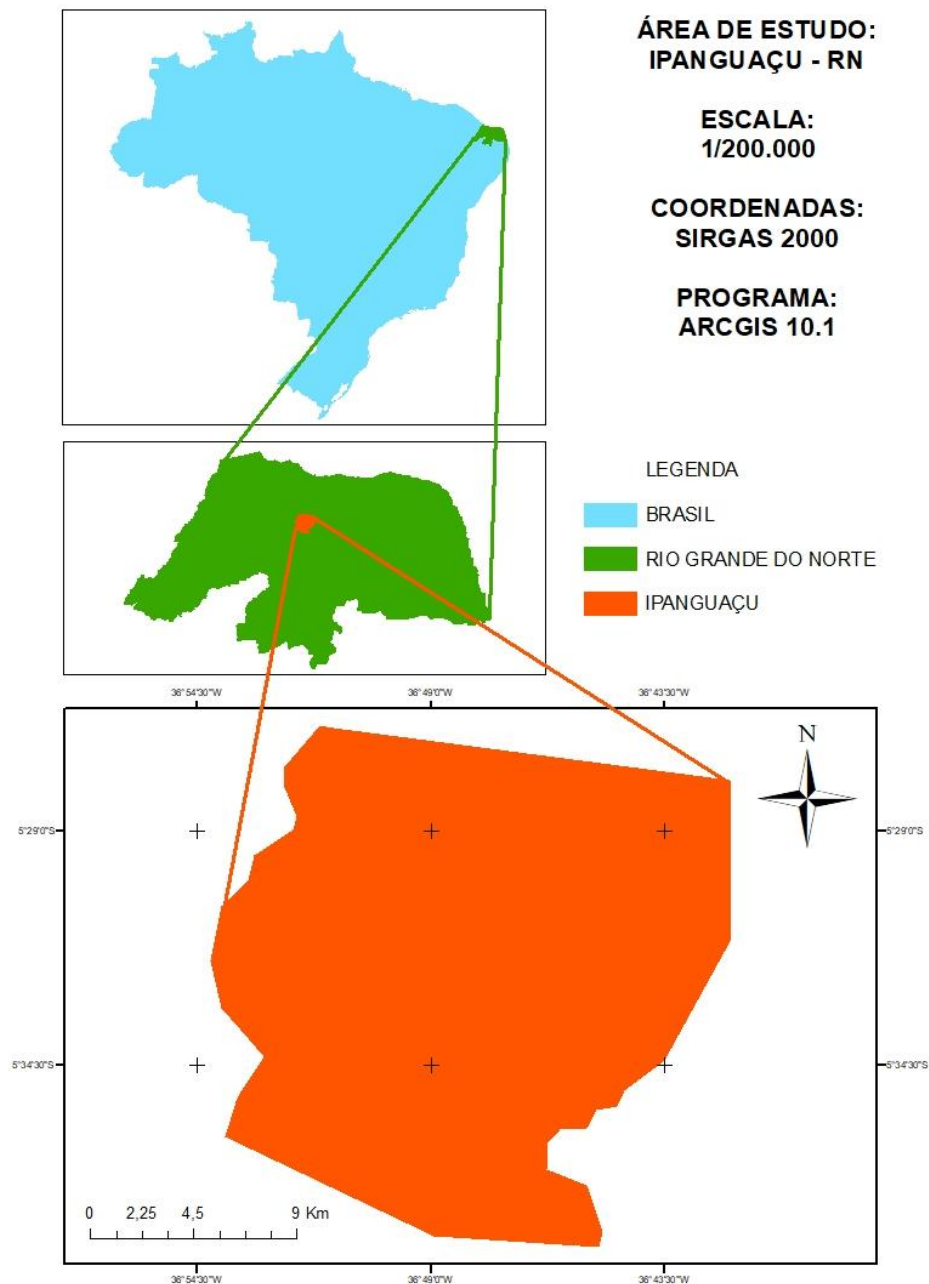


Figura 1 - Mapa de localização do município de Ipanguaçu-RN. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Fonte: Autoria própria (2018).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos em faixas com cinco tratamentos e quatro repetições (Figura 2). Os tratamentos/faixas foram: Tratamento 1: adubação com composto oriundo de resíduo vegetal (folhas de mangueira e aparas de grama), Tratamento 2: adubação com composto oriundo de esterco bovino (folhas de mangueira, aparas de grama e esterco bovino), Tratamento 3: adubação com composto oriundo de esterco ovino (folhas de mangueira, aparas de grama e esterco ovino), Tratamento 4: adubação com composto oriundo de cama de frango (folhas de mangueira, aparas de grama e cama de frango) e Tratamento 5: sem adubação. Os compostos orgânicos foram produzidos durante o período de 09 de maio de 2017 a 05 de setembro de 2017 e a análise de seus parâmetros físico-químicos foram feitas no Laboratório da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN).



Figura 2 - Experimento em campo, com cinco tratamentos e quatro repetições. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Fonte: Autoria própria (2018).

Cada unidade experimental (parcela) possuía a dimensão de 120 cm de comprimento por 100 cm de largura. Cada parcela tinha 75 plantas e foram utilizadas apenas 20 plantas da área útil de cada parcela experimental, ou seja, desconsiderando as plantas das bordaduras e escolhidas aleatoriamente (Figura 3).

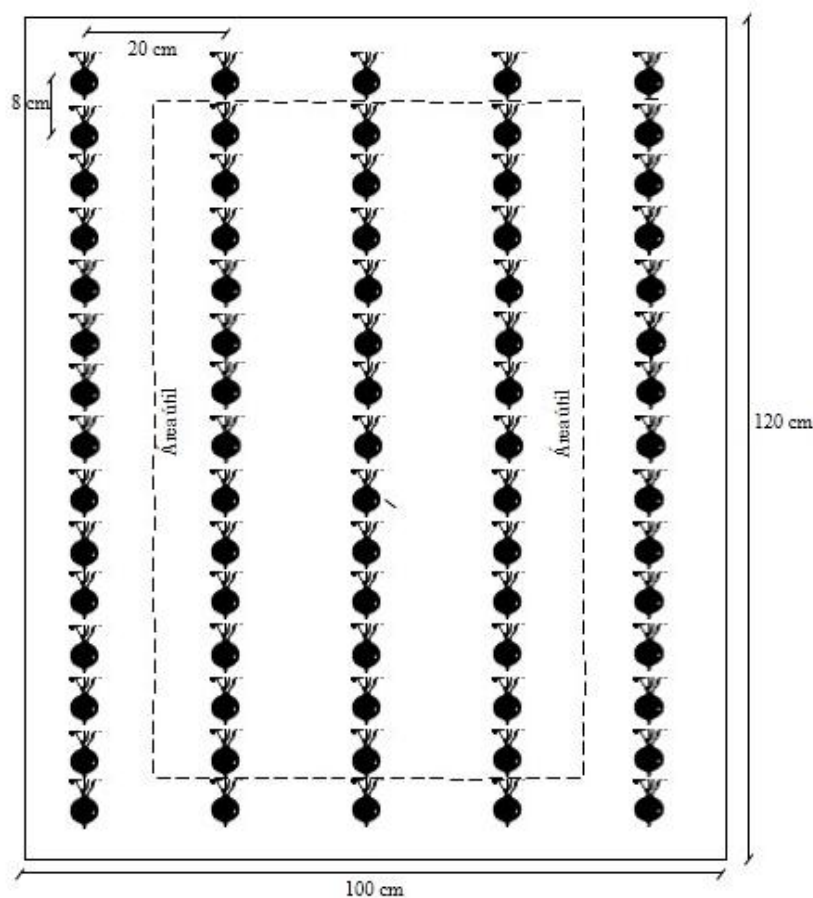


Figura 3 - Representação gráfica da parcela experimental do rabanete plantado no espaçamento de 20 cm x 8 cm. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Fonte: Autoria própria (2018).

Foram realizadas análises nos diferentes tipos de compostos utilizados, visando determinar a composição química de cada fonte, para servir de base na recomendação da adubação de fundação e cobertura do rabanete. Os resultados mostraram as seguintes composições para os compostos orgânicos avaliados (Tabela 1).

Tabela 1 - Porcentagem de NPK nos compostos orgânicos avaliados. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018

Compostos orgânicos	N	P₂O₅	K₂O
Composto vegetal	0,40%	0,20%	0,53%
Composto bovino	0,84%	0,50%	0,59%
Composto ovino	1,57%	0,76%	1,25%
Composto de frango	0,78%	0,99%	0,66%

Fonte: Autoria própria (2018).

O preparo do solo consistiu da limpeza manual com enxada, retirada do material para fora da área experimental seguida de uma gradagem e levantamento dos canteiros, realizado manualmente utilizando enxada. Foram retiradas amostras compostas de solo, do local do experimento antes da implantação da cultura na camada de 0 a 20 cm. A análise química do solo coletado foi feita pelo Laboratório de Análises Agrícolas – Ribersolo.

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Flúvico (EMBRAPA, 2006), textura franco, cuja amostra composta foi analisada e apresentou as seguintes

características químicas: pH = 7,0, MO = 1,5 %, P = 40 mg dm⁻³, K = 5,0 mmolc dm⁻³, Ca = 82 mmolc dm⁻³, Mg = 40 mmolc dm⁻³, H+Al = < 9 mmolc dm⁻³, Al = 0 mmolc dm⁻³, S = 5 mg dm⁻³, Na = 13,7 mmolc dm⁻³, SB = 127,0 mmolc dm⁻³, CTC = 149 mmolc dm⁻³, V% = 85, m% = 0, B = 0,48 mg dm⁻³, Cu = 1,0 mg dm⁻³, Fe = 15 mg dm⁻³, Mn = 7,8 mg dm⁻³ e Zn = 0,4 mg dm⁻³.

A adubação foi realizada conforme o Manual Técnico Cultivo de Hortaliças (CATÁLOGO HORTIVALE, 2011), onde aplicou-se 40 kg ha⁻¹ de N em fundação e 40 kg ha⁻¹ de N em cobertura, independente dos compostos orgânicos utilizados, já que o nitrogênio foi o nutriente utilizado como padrão para os cálculos. Diante disso, como se tratava de fontes compostas, as quantidades dos demais nutrientes variaram de acordo com a fonte. A adubação de fundação foi realizada três dias antes da semeadura, enquanto que a adubação de cobertura realizada aos dez dias após a emergência de plântulas, tendo sido os compostos orgânicos incorporados com enxada à camada superficial do solo até 20 cm, com posterior irrigação até a capacidade de campo. As quantidades de adubos utilizadas em cada tratamento estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Quantidades de compostos orgânicos por tratamento. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018

	Adubação de fundação	Adubação de cobertura
Tratamento 1	4,896 kg/canteiro	4,896 kg/canteiro
Tratamento 2	2,280 kg/canteiro	2,280 kg/canteiro
Tratamento 3	1,224 kg/canteiro	1,224 kg/canteiro
Tratamento 4	2,448 kg/canteiro	2,448 kg/canteiro
Tratamento 5	Sem adubação	Sem adubação

Fonte: Autoria própria (2018).

A semeadura direta do rabanete ‘Crimson Gigante’, foi realizada longitudinalmente em espaços de 0,20 m entre linhas (Figura 4A). As plantas foram irrigadas por micro aspersão, diariamente, duas vezes por dia, até o momento da colheita (Figura 4B). Em cada rega foi aplicado um volume suficiente para manter a umidade próximo da capacidade de campo.



(A)



(B)

Figura 4. (A) Semeadura direta no sentido longitudinal do rabanete com espaçamento de 20 cm entre linhas. (B) Colheita dos rabanetes. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Fonte: Aatoria própria (2018).

Os tratos culturais realizados foram o desbaste das plantas de rabanete, realizado aos cinco dias após semeadura de forma que às plantas na linha ficaram espaçadas em 8 cm, além do controle de plantas espontâneas através de capina manual semanal, no total de três capinas.

Aos 32 dias após semeadura (DAS), foi efetuada a colheita do rabanete. As plantas coletadas foram lavadas e separadas em folhas e raízes. Posteriormente, foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas (NF), diâmetro das raízes (DR, mm), massa fresca da parte aérea (MFPA, g), massa fresca de raiz total (MFRT, g), massa fresca de raiz comercial (MFRC, g), produtividade total (PT, t ha⁻¹), produtividade comercial (PC, t ha⁻¹) e raízes rachadas e isoporizadas (RRI, %).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e em seguida foi aplicado o teste de Tukey para comparação das médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes adubos orgânicos apresentaram diferenças significativas para algumas características avaliadas, como, número de folhas, diâmetro de raiz, massa fresca de raiz total e produtividade total. Para os outros parâmetros que são massa fresca da parte aérea, massa fresca de raiz comercial, produtividade comercial e raízes rachadas e isoporizadas, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 3 - Valores de F, significâncias, médias gerais e coeficientes de variação para número de folhas, diâmetro de raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca de raiz total, massa fresca de raiz comercial, produtividade total, produtividade comercial e raízes rachadas e isoporizadas. IFRN, Campus Ipananguçu, 2018.

Causas de Variação	NF	DR	MFPA	MFRT	MFRC	PT	PC	RRI
Blocos	1,01 ^{ns}	0,60 ^{ns}	1,95 ^{ns}	0,06 ^{ns}	1,65 ^{ns}	0,06 ^{ns}	1,65 ^{ns}	1,09 ^{ns}
Tratamentos	3,08 ^{**}	3,90 ^{**}	0,74 ^{ns}	5,14 ^{**}	1,23 ^{ns}	5,14 ^{**}	1,23 ^{ns}	0,89 ^{ns}
Média Geral	6,51	3,78	36,21	33,80	18,79	14,79	8,22	43,77
CV (%)	8,13	5,21	14,46	11,45	14,56	11,44	14,57	21,56

* e ** significativo, respectivamente, a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Aatoria própria (2018).

O número de folhas por planta é de suma importância, visto que esta parte vegetal é responsável pelo processo da fotossíntese (LINHARES et al., 2010). Para número de folhas verificou-se que o composto orgânico de base vegetal apresentou 7,21 folhas por planta, sendo superior estatisticamente ao número de folhas apresentado pelo composto orgânico de ovino que foi de 5,92, no entanto não diferindo significativamente dos valores apresentados pelos compostos orgânicos de bovino, de frango e pela testemunha (sem adubação) (Tabela 4). Na pesquisa de Linhares et al. (2014), o número médio de folhas por planta foi de 7,2. Já Oliveira et al. (2015) encontraram um valor médio de 5,45 folhas por planta.

Com relação ao diâmetro de raízes os resultados observados nesse trabalho (Tabela 4) indicam o composto orgânico de base vegetal (3,99 cm) sendo superior estatisticamente ao composto orgânico de frango (3,53 cm), porém não diferindo significativamente dos compostos orgânicos de bovino, ovino e da testemunha (sem adubação). Os valores encontrados são superiores ao de Oliveira et al. (2015) que encontraram maior diâmetro, 2,98 cm, na quantidade de 55 t ha⁻¹ de flor-de-seda. Os autores Dantas Junior et al. (2014) verificaram que o aumento

da dose de nitrogênio a base de húmus de minhoca incrementou o diâmetro comercial sendo 3,80 cm o máximo valor para a mesma cultivar que este experimento. Nunes et al. (2014) encontraram que a dose de fósforo de 245 mg dm⁻³ foi responsável pelo máximo diâmetro (3,77 cm). Já os autores Linhares et al. (2011), com decomposição de flor-de-seca para avaliar o desempenho agrônômico do rabanete, encontraram o valor máximo superior ao deste trabalho, sendo de 4,50 cm por planta na dose de 12 t ha⁻¹.

Com o diâmetro médio de 3,78 cm nessa pesquisa, alguns autores encontraram diâmetros semelhantes, como, Linhares et al. (2010) que observaram diâmetro médio de 3,83 cm através de diferentes doses de jirirana incorporada ao solo. Já outros encontraram diâmetros médios superiores, como, Linhares et al. (2014) que afirmaram que palha de carnaúba com esterco bovino na proporção de 36 t ha⁻¹ promoveu diâmetro médio de 5,40 cm. Castro et al. (2016) verificaram um menor diâmetro de raiz 4,28 cm, sendo o valor de 4,75 cm o maior diâmetro da raiz.

Tabela 4 - Número de folhas e diâmetro de raiz (cm). IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Adubos Orgânicos	Número de folhas	Diâmetro de raiz
Composto vegetal	7,21 a*	3,99 a*
Composto bovino	6,56 ab	3,93 ab
Composto ovino	5,92 b	3,80 ab
Composto frango	6,36 ab	3,53 b
Testemunha (Sem adubação)	6,47 ab	3,63 ab

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Fonte: Autoria própria (2018).

O incremento tanto da massa seca da parte aérea, quanto da fresca, é importante, pois, em hortaliças tuberosas se constata correlação direta e positiva entre o peso da parte aérea e a produtividade (FILGUEIRA, 2003). Porém, na pesquisa realizada, a massa fresca da parte aérea não diferiu entre os cinco tratamentos estudados, conforme Tabela 5, com média geral de 36,21 g, equivalente a 15,8 t ha⁻¹. No experimento de Linhares et al. (2011) a dose de 12 t ha⁻¹ de flor-de-seda proporcionou o maior incremento na massa fresca da parte aérea, com valor de 1561 g m⁻², equivalente a 15,6 t ha⁻¹. Castro et al. (2016), encontraram uma média geral de 19,40 g, inferior ao resultado encontrado nessa pesquisa.

Com relação a massa fresca da raiz total foi maior em plantas adubadas com o composto totalmente vegetal, apresentando uma média 40,37 g. Já rabanetes adubados com o composto contendo esterco de frango e a testemunha, apresentaram massa fresca inferior em relação ao composto vegetal (Tabela 5). Oliveira et al. (2014) encontraram a maior massa de tubérculo 36,35 g planta⁻¹. Já a massa fresca de raiz média descoberta por Castro et al. (2016) foi de 50,48 g.

Tabela 5 - Massa fresca da parte aérea (g) e massa fresca de raiz total (g). IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Adubos Orgânicos	Massa fresca da parte aérea	Massa fresca de raiz total
Composto vegetal	37,31 a*	40,37 a*
Composto bovino	37,81 a	35,44 ab

Composto ovino	37,31 a	33,44 ab
Composto frango	32,31 a	30,00 b
Testemunha (Sem adubação)	36,31 a	29,75 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Fonte: A autoria própria (2018).

Os resultados da massa fresca da raiz comercial não diferiram entre si, alcançando a média geral de 18,79 g (Tabela 6). Dantas Júnior et al. (2014) avaliando a produção comercial do rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido, verificaram que o peso fresco da raiz comercial máximo foi de 32,40 g.

Para a produtividade total, as raízes adubadas com composto de base vegetal, apresentaram melhores resultados em relação ao composto de frango e testemunha, com média de 17,66 t ha⁻¹. Os compostos oriundos de esterco bovino, de esterco ovino, de cama de frango e testemunha (sem adubação), apresentaram produtividade total estatisticamente semelhante (Tabela 6). Esses resultados são superiores aos de Oliveira et al. (2015), que mesmo com o aumento das quantidades residuais de flor-de-seda, o valor máximo foi de 7 t ha⁻¹. Já Linhares et al. (2011) encontraram um rendimento total de 35,3 t ha⁻¹ com a dose de 12 t ha⁻¹ de flor-de-seda. A dose de 103 kg ha⁻¹ de K₂O no experimento de Castro et al. (2016) promoveu a máxima produtividade da cultivar Crimson Gigante (651,5 g m⁻² ou 6,51 t ha⁻¹).

Tabela 6 - Massa fresca de raiz comercial (g) e produtividade total (t ha⁻¹). IFRN, Campus Ipangaçu, 2018.

Adubos Orgânicos	Massa fresca de raiz comercial	Produtividade total
Composto vegetal	20,31 a*	17,66 a*
Composto bovino	18,87 a	15,50 ab
Composto ovino	20,25 a	14,63 ab
Composto frango	17,37 a	13,12 b
Testemunha (Sem adubação)	17,12 a	13,01 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Fonte: A autoria própria (2018).

A produtividade comercial apresentou-se estatisticamente igual para todos os tratamentos (Tabela 7), com média geral de 8,22 t ha⁻¹ (0,82 kg m⁻²). Mesmo assim, a produtividade foi superior a encontrada no trabalho de Costa et al. (2006) que verificaram que a aplicação de húmus de minhoca e esterco bovino resultou nos valores médios, 2,38 e 3,25 t ha⁻¹ para a produtividade comercial. Também é superior ao de Oliveira et al. (2015), que sob o efeito residual da adubação verde com flor-de-seda incorporada ao solo na quantidade de 55 t ha⁻¹ proporcionou produtividade comercial de raízes de rabanete, obtendo 6,0 t ha⁻¹. Valores superiores foram encontrados nas pesquisas de Linhares et al. (2010), onde a produtividade máxima do rabanete comercial foi de 9,529 t ha⁻¹.

A porcentagem de raízes rachadas ou isoporizadas apresentaram-se também iguais para todos os tratamentos utilizando composto orgânico, bem como para a testemunha, com média geral de 43,77 %. Obviamente que esse valor é considerado muito alto e indesejável para a cultura do rabanete, por tratar-se de um fenômeno que provoca a redução da produtividade

comercial do rabanete e conseqüentemente menor receita para o produtor. Mas é importante ressaltar que esse efeito ocorrido provavelmente aconteceu devido uma intensa precipitação ocorrida dois dias antes da colheita (Figura 5), o que provocou rachaduras e isoporização nos rabanetes (Tabela 7). De acordo com Minami e Netto (1997), irregularidades no fornecimento de água provocam a rachadura da raiz tuberosa.

Tabela 7 - Produtividade comercial ($t\ ha^{-1}$) e raízes rachadas e isoporizadas (%). IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018.

Adubos Orgânicos	Produtividade comercial	Raízes rachadas e isoporizadas
Composto vegetal	8,89 a*	49,42 a*
Composto bovino	8,26 a	47,26 a
Composto ovino	8,86 a	38,50 a
Composto frango	7,60 a	41,96 a
Testemunha (Sem adubação)	7,49 a	41,73 a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Fonte: A autoria própria (2018).

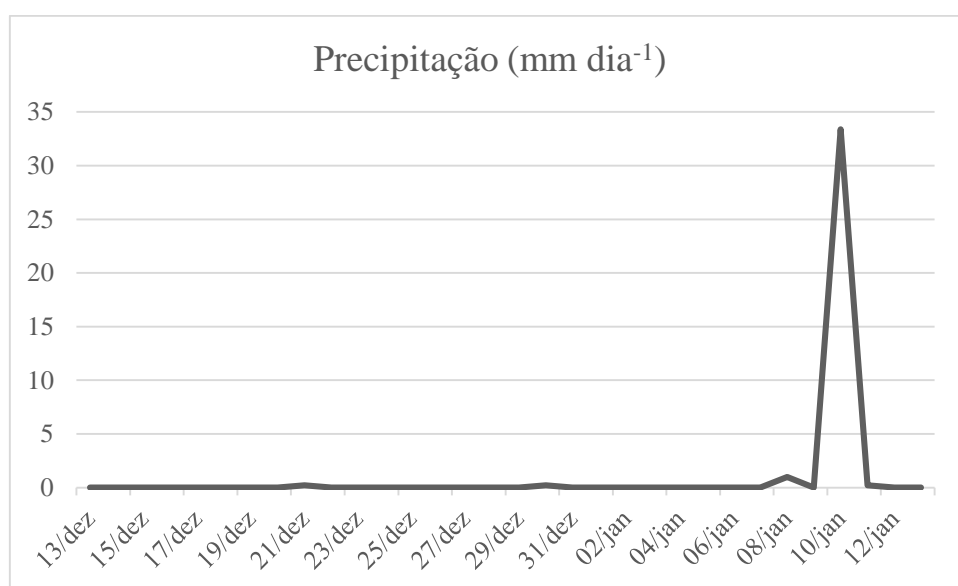


Figura 5 - Precipitação durante o experimento. IFRN, Campus Ipanguaçu, 2018

Fonte: A autoria própria (2018).

4 CONCLUSÕES

O composto orgânico oriundo de esterco de ovino apresenta-se como mais promissor para adubação orgânica no cultivo do rabanete, uma vez que o mesmo proporcionou uma das maiores produtividades comerciais, porém sendo preciso uma quantidade bem menor desse composto devido em sua composição o teor de N ser mais elevado.

O uso do composto orgânico oriundo do esterco de ovino proporciona uma economia significativa de mão-de-obra para sua distribuição e no custo de produção desse composto, uma vez que devido seu alto teor de N, é necessário em quantidades bem menores do que os demais compostos avaliados.

Os compostos orgânicos oriundos de resíduos exclusivamente vegetal e dos esterco de ovino e bovino se mostraram os mais promissores para adubação orgânica do rabanete, embora não tenham diferido estatisticamente dos demais.

REFERÊNCIAS

ARSHAD, I. Effect of different levels of water soluble NPK (20-20-20) fertilizer on the growth and yield of white radish (*Raphanus sativus* L.). **Psm Biological Research**, [s/l], v. 2, n. 2, p.74-78, 2017. Disponível em: <<http://psmpublishers.org/issues/effect-of-different-levels-of-water-soluble-npk20-20-20-fertilizer-on-the-growth-and-yield-of-white-radish-raphanus-sativus-l/>> Acesso em: 28 dez. 2017.

BALOCH, P. A. et al. Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Fertilizers on Growth and Yield Characteristics of Radish (*Raphanus sativus* L.). **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, [s/l], v. 14, n. 6, p. 565-569, 2014. Disponível em: <[https://www.idosi.org/aejaes/jaes14\(6\)14/12.pdf](https://www.idosi.org/aejaes/jaes14(6)14/12.pdf)> Acesso em: 28 dez. 2017.

CASTRO, B. F. et al. Produção de rabanete em função da adubação potássica e com diferentes fontes de nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 3, p. 341-348, set. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2016000300002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 dez. 2017.

CATÁLOGO HORTIVALE. **Manual técnico de cultivo de hortaliças**: Recomendação de adubação para o rabanete. 2011. Disponível em: <<http://www.hortivale.com.br/>> Acesso em: 01 dez. 2017.

COSTA C. C. et al. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, [s/l], v. 24, n. 1, p. 118-122, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n1/a24v24n1.pdf>> Acesso em: 09 jul. 2017.

COSTA, J. R. S.; SILVA, F. M. Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, XIII, 2008, Viçosa-MG, **Anais...**, Viçosa: 2008.

DANTAS JUNIOR, G. J. et al. Produção comercial de rabanete fertirrigado com nitrogênio em ambiente protegido. **Revista Educação Agrícola Superior**, [s/l], v. 29, n. 2, p.99-104, out. 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1374-abeas/v29n02/16253-producao-comercial-de-rabanete-fertirrigado-com-nitrogenio-em-ambiente-prottegido.html>> Acesso em: 28 dez. 2017.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2º ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p.

FERREIRA, R. L. F. et al. Produção orgânica de rabanete em plantio direto sobre cobertura morta e viva. **Horticultura Brasileira**, [s/l], v. 29, n. 3, p. 299-303, jul./set. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362011000300007> Acesso em: 09 jul. 2017.

FILGUEIRA, F. A. R. Brassicáceas. In: FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: Cultura e comercialização de hortaliças**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1982. Cap. 2. p. 62-65.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 289-290p.

LINHARES, P. C. F. et al. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 5, p.94-101, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/478>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

LINHARES, P. C. F. et al. Quantidades e tempos de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônômico do rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 1, p.168-173, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/631>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

LINHARES, P. C. F. et al. Desempenho produtivo do rabanete sob diferentes quantidades de palha de carnaúba mais esterco bovino em cobertura. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 10, n. 3, p.42-48, set. 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/561/pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

LUCCHESI, A. A. et al. Produtividade do rabanete (*Raphanus sativus* L.) relacionado com a densidade de população. **An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 33, p. 577-582, 1976. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0071-12761976000100050&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jul. 2017.

MAIA, P. de M. E. et al. Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 148-153, jan./mar. 2011. Disponível em:

<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/531>> Acesso em: 08 jul. 2017.

MINAMI, K.; NETTO, J. T. **Rabanete**: Cultura rápida, para temperaturas amenas e solos areno-argilosos. Piracicaba: ESALQ, 1997. 27 p. Disponível em: <<http://www4.esalq.usp.br/biblioteca/sites/www4.esalq.usp.br/biblioteca/files/publicacoes-a-venda/pdf/4.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

NUNES, J. A. S. et al. Produção de rabanete submetido à adubação fosfatada. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, v. 5, n. 1, p.33-43, set. 2014. Disponível em: <<http://revistaagrocencias.unipam.edu.br/documents/57126/579233/Produção+de+rabanete+submetido+à+adubação+fosfatada.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

OLIVEIRA, A. K. et al. Produção de rabanete sob o efeito residual da adubação verde no consórcio de beterraba e rúcula. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s/l], v. 10, n. 3, p.98-102, dez. 2015. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3690>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

OLIVEIRA, F. R. A. de et al. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p.519-526, dez. 2010. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/726>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

OLIVEIRA, G. Q. de et al. Aspectos produtivos do rabanete em função da adubação nitrogenada com e sem hidrogel. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 3, n. 1, p.89-100, 2014. Disponível em: <<http://www.dca.uem.br/V3N1/09-Gabriel.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

PEDÓ, T. et al. Partição de assimilados e atributos morfológicos em três cultivares de rabanete. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v. 5, n. 2, p.23-28, jun. 2011. Disponível em: <http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-05-2011/volume-5-numero-2-junho-2011/tca05_rabanete.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2018.

PENTEADO, S. R. Principais hortaliças: Rabanete (*Raphanus sativus* L.). In: PENTEADO, S. R. **Cultivo ecológico de hortaliças**: Como cultivar hortaliças sem veneno. Campinas: Edição do Autor, 2007. Cap. 12. p. 237-239.

PEREIRA, D. C.; WILSEN NETO, A.; NÓBREGA, L. H. P. Adubação orgânica e algumas aplicações agrícolas. *Varia Scientia Agrárias*, S/l, v. 03, n. 02, p.159-174, jul./dez. 2013. Disponível em: <

revista.unioeste.br/index.php/variascientiaagraria/article/viewFile/3813/6251>. Acesso em: 30 maio 2018.

QUADROS, B. R. de. Doses de nitrogênio na produção de rabanete fertirrigado e determinação de clorofila por medidor portátil nas folhas. **Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 353-360, out./dez. 2010. Disponível em:
<<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/129>> Acesso em: 09 jul 2017.

RODRIGUES, J. F.; et al. Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, [s/l], v. 2, n. 7, p.1-9, maio/ago. 2013. Disponível em:
<<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/1110/1>> Acesso em: 28 dez. 2017.

SILVA, F. A. de M. **Qualidade de compostos orgânicos produzidos com resíduos do processamento de plantas medicinais**. 2005. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia – Energia na Agricultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2005. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101800/silva_fam_dr_botfca.pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 abr. 2017.

SOUSA, L. M. et al. Efeito de fontes e doses de fósforo na produção de rabanete. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v. 11, n. 4, p.1-6, out. 2017. Disponível em:
<<http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-11-2017/v-11-n-4-novembro-2017/1-efeito-de-fontes-e-doses-de-fosforo-na-producao-de-rabanete.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

SOUZA, G. P. et al. Manejo da adubação potássica para a cultura do rabanete. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 4, p. 60-64, out/dez. 2015. Disponível em:
<<https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/287>> Acesso em: 08 jul. 2017.

ANEXO A – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO

Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)

[CAPA](#) [SOBRE](#) [PÁGINA DO USUÁRIO](#) [PESQUISA](#) [ATUAL](#) [ANTERIORES](#) [NOTÍCIAS](#) [INDEXAÇÃO](#) [SUBMISSÃO DE](#)
[ARTIGOS](#) [SITUAÇÃO DE ARTIGOS](#) [UFRPE](#) [AJUDA](#) [QUALIS](#) [ISI](#)

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #5668 > **Resumo**

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Ajuda do sistema](#)

USUÁRIO
Logado como:
tereza

- [Perfil](#)
- [Sair do sistema](#)

AUTOR

Submissões

- [Ativo \(0\)](#)
- [Arquivo \(1\)](#)
- [Nova submissão](#)

NOTIFICAÇÕES

- [Visualizar \(2 nova\(s\)\)](#)
- [Gerenciar](#)

#5668 Sinopse

[RESUMO](#)

[AVALIAÇÃO](#)

[EDIÇÃO](#)

Submissão

<p>Autores</p> <p>Título</p> <p>Documento original</p> <p>Docs. sup.</p> <p>Submetido por</p> <p>Data de submissão</p> <p>Seção</p> <p>Editor</p>	<p>Tereza Amelia Lopes Cizenando Guedes Rocha, José Américo de Souza Grilo Junior, Diego Resende de Queirós Pôrto</p> <p>PRODUÇÃO DE RABANETE ADUBADO COM COMPOSTOS ORGÂNICOS ORIUNDOS DE DIFERENTES FONTES RESIDUAIS</p> <p>5668-13232-1-SM.DOCX 2018-05-10</p> <p>Nenhum(a)</p> <p>Tereza Tereza Amelia Lopes Cizenando Guedes Rocha </p> <p>maio 10, 2018 - 10:50</p> <p>Agronomia</p> <p>Nenhum(a) designado(a)</p>
---	---