



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA**

MARIA RISOCLEUDA DA COSTA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETEIRO EM DIFERENTES
ARRANJOS DE CULTIVOS**

FORTALEZA

2017

MARIA RISOCLEUDA DA COSTA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETEIRO EM DIFERENTES ARRANJOS DE
CULTIVOS

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Engenheira agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Almeida
Guimarães

Coorientadora: MSc. Janiquelle da Silva
Rabelo

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C874d Costa, Maria Risocleuda.
DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETEIRO EM DIFERENTES ARRANJOS DE
CULTIVOS / Maria Risocleuda Costa. – 2017.
31 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães .

Coorientação: Profa. Ma. Janiquelle da Silva Rabelo .

1. Raphanus sativus.L.. 2. Densidade de cultivo. 3. Espaçamento entre plantas. 4. Produtividade. I. Título.

CDD 630

MARIA RISOCLEUDA DA COSTA

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO RABANETEIRO EM DIFERENTES ARRANJOS DE
CULTIVOS

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para obtenção do Título
de Engenheira agrônoma.

Aprovada em: 06/12/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Marcelo de Almeida Guimarães (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Janiquelle da Silva Rabelo (coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. MSc. Ana Régia Alves de Araújo Hendges
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Hozano de Souza Lemos Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus Pai

Aos pais, Riseuda e José.

Aos irmãos Neuma e Raimundo.

Aos tios, Aguiar e Lúcia.

À prima Aurilene.

Ao Fundador Teodoro Darc e Rejanía.

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai, por seu amor presente em todos os momentos de minha vida, por ter me guiado e me escolhido como filha muito amada.

Aos meus pais que me permitiram, com a graça de Deus, o dom da vida.

A todos meus irmãos e irmãs em especial Neuma e Raimundo por todo amor e compreensão.

Aos meus tios, Lúcia e Aguiar por todo o cuidado, amor e pela excelente educação dada a mim.

Aos meus primos André e Audeone e prima-madrinha Aurilene por seu cuidado, amor e providencia de Deus em minha vida.

A Comunidade Católica Corpo Místico de Cristo, ao Fundador Teodoro Darc, aos cofundadores Rejania e Anselmo por toda formação humana e espiritual, acolhimento e motivação para concluir essa etapa de minha vida, e as irmãs e irmãos da comunidade de vida que estiveram ao meu lado, pela motivação e preocupação. E ao meu amigo e irmão Gabriel Vasconcelos, por sua ajuda, palavras, críticas e motivações.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães pela excelente orientação, por ter me concedido essa oportunidade, por sua compreensão, apoio e acima de tudo, por seus atos, que me ajudou a ser uma pessoa melhor.

Ao CNPq pela concessão de bolsa DT – Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora conferida ao orientador.

A minha coorientadora, MSc. Janiquelle da Silva Rabelo, pelo auxílio no meu experimento, análises, prontidão em ensinar e esclarecer minhas dúvidas e acima de tudo por sua compreensão.

Aos participantes da banca examinadora, Profa. MSc. Ana Régia Alves de Araújo Hendges e MSc. Hozano de Souza Lemos Neto, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas do Núcleo de Estudos em Olericultura do Nordeste (NEON), pela amizade e parceria durante essa reta final.

Aos colegas e amigos da turma de agronomia do semestre 2010.2, pelas alegrias vividas ao longo do curso, motivações, reflexões, críticas e sugestões recebidas.

A santa Teresa de Jesus, doutora da Igreja, por sua intercessão, orientando e conduzindo meu trabalho.

“O Senhor não olha tanto a grandeza das
nossas obras. Olha mais o amor com que são
feitas”.

Santa Teresa de Jesus.

RESUMO

O rabanete é uma hortaliça de ciclo curto que possibilita rápido retorno financeiro ao agricultor, o pequeno porte permite sua inserção nas entrelinhas de cultivo de outras espécies (consorciação). No entanto, para que boas produtividades e qualidade do produto final sejam alcançadas, pesquisas como a avaliação do arranjo de plantas no cultivo devem ser desenvolvidas. Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agrônômico do rabaneteiro em diferentes densidades de plantas nas condições em Fortaleza-CE. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 4x2 sendo dois números de plantas por cova de cultivo de cultivo (uma e duas plantas) combinadas com quatro espaçamentos entre plantas (0,05, 0,10, 0,15 e 0,20 m). Foram conduzidas três repetições de cada tratamento, sendo avaliadas 10 plantas por tratamento. Avaliaram-se o número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea e da túbera, comprimento e diâmetro de túbera, percentual de plantas tuberizadas, firmeza das túberas, percentual de plantas sobreviventes e produtividade comercial. A densidade de uma planta por cova combinada com os espaçamentos de 0,05 e 0,10 m entre plantas foram os que possibilitaram a obtenção dos maiores valores de massa fresca, massa seca, comprimento e diâmetro da túbera e maior percentual de tuberização. A maior produtividade foi observada para o espaçamento de 0,05 m entre linha de cultivo combinada com densidade de uma planta por cova. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o espaçamento de 0,05 m entre plantas combinado com apenas uma planta por cova é o mais indicado para se obter maior produtividade e boa qualidade do rabanete nas condições edafoclimáticas de Fortaleza-CE.

Palavras-chave: *Raphanus sativus.L.* Densidade de cultivo. Espaçamento entre plantas. Produtividade.

ABSTRACT

The radish is a short-cycle vegetable that allows fast financial return to the farmer, the small size allows its insertion in the lines of cultivation (consortium). However, in order for good yields and final product quality to be achieved, research should be developed as the evaluation of the arrangement of plants in the crop. Based on the above, this work aimed to evaluate the agronomic performance of the radisher at different plant densities under conditions in Fortaleza-CE. The experimental design was a randomized complete block design in a 4x2 factorial scheme, with two plant numbers per cultivation pit (one and two plants) combined with four plant spacings (0.05, 0.10, 0.15 and 0, 20 m). Three replicates of each treatment were conducted, with 10 plants per treatment being evaluated. The number of leaves, fresh and dry mass of shoot and tuber, length and diameter of tuber, percentage of tuberous plants, firmness of tubers, percentage of surviving plants and commercial productivity were evaluated. The density of one plant per pit combined with the spacings of 0.05 and 0.10 m between plants obtained higher values of fresh and dry mass of the tufa, length and diameter of the tuber and greater percentage of tuberization. The highest productivity was observed for the spacing of 0.05 m between growing line combined with density of one plant per pit. From the results obtained, it is concluded that the spacing of 0.05 m between plants combined with only one plant per pit is the most indicated for higher yield and good quality of the radish in the edaphoclimatic conditions of Fortaleza-CE.

Keywords: *Raphanus sativus*.L. Density of cultivation. Spacing between plants. Productivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características físicas e químicas do solo da área experimental. Fortaleza, 2017.	19
Tabela 2 – Produtividade de rabanete em diferentes espaçamentos e densidade de plantas. Fortaleza, 2017.	21
Tabela 3 – Médias do número de folhas (NF), massa fresca e seca das folhas (MFF e MSF) de planta de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantio. Fortaleza, 2017.	21
Tabela 4 – Análise de variância para a massa fresca e seca da túbera (MFT e MST), comprimento e diâmetro da túbera (CT e DT) e percentual de raízes tuberizadas de planta de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantio. Fortaleza, 2017.	23
Tabela 5 – Análise de variância para a massa fresca e seca da túbera (MFT e MST), comprimento e diâmetro da túbera (CT e DT) e percentual de raízes tuberizadas de planta de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantio. Fortaleza, 2017.	23
Tabela 6 – Análise de variância para os caracteres firmeza da túbera (FT), percentual de plantas sobreviventes (SB) e produtividade de rabanete Fortaleza, 2017.	25
Tabela 7 – Médias da firmeza da túbera (FT) e percentual de plantas sobreviventes (SB) de plantas de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantas. Fortaleza, 2017.	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produtividade de rabanete em diferentes espaçamentos e densidade de plantas, Fortaleza, 2017.....	26
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Produção e consumo de hortaliças.....	14
2.2 Origem e botânica do rabanete	14
2.3 Aspectos nutricionais e de consumo do rabanete	15
2.4 Aspectos gerais do cultivo de rabanete.....	16
2.5 Importância econômica do rabanete	17
2.6 Arranjo de cultivo	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) pertencente a família brassicaceae é uma hortaliça de porte pequeno e que apresenta uma raiz tuberosa e globular de coloração avermelhada, polpa branca e sabor picante (MAIA *et al.*, 2011). Em geral ela é consumida na forma de saladas e conservas (SILVA *et al.*, 2012).

O rabanete não é uma hortaliça significativa em termos de área plantada no Brasil. No entanto, ela se destaca entre as hortaliças, por ter um dos menores ciclos produtivos, o que pode conferir um rápido retorno financeiro ao produtor (MATOS *et al.*, 2015). Essa cultura pode ser cultivada praticamente o ano todo, sendo produzida principalmente por pequenos e médios produtores de hortaliças situados ao redor de grandes centros urbanos (OLIVEIRA *et al.*, 2010). De forma geral, pode-se afirmar que a produção de rabanete é uma boa alternativa de produção para os agricultores de hortaliças da região Nordeste. Isso porque, além de ser considerada rústica, apresenta baixo porte podendo de ser cultivada de forma intercalada com outras culturas de ciclo mais longo (MELO, 2017).

No entanto, apesar das boas características da cultura, que a tornam uma importante possibilidade de produção na região Nordeste, pesquisas locais devem ser desenvolvidas com o intuito de elevar a produtividade e melhorar o produto final colhido, (as túberas), fim de atender a demanda crescente por este alimento (NASCIMENTO, 2017).

Segundo Reis *et al.* (2017) a busca pelo arranjo ideal de cultivo é uma das principais pesquisas que podem ser desenvolvidas com este propósito pois visa, principalmente, aumentar a produtividade da cultura. A população ideal de plantas a serem cultivadas, pode ser alterada por meio do ajuste do espaçamento entre plantas e linhas de cultivo bem como pelo aumento da densidade de plantas na cova, sendo suas combinações consideradas o arranjo ideal para a produção da espécie. Segundo Gouveia (2016) a otimização da área para um maior número de plantas é um manejo adequado que permite ao produtor obter maior eficiência da produção.

A hipótese dessa pesquisa é que há um arranjo de cultivo que possibilite a obtenção de maior produtividade e qualidade de túberas de rabanete cultivados nas condições climáticas de Fortaleza– CE.

Com base no exposto e levando-se em consideração a baixa disponibilidade de informações técnico-científicas que tratem do cultivo de rabanete, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho agrônômico do rabaneteiro ‘Zapp’ em diferentes arranjos de cultivo nas condições climáticas de Fortaleza – CE.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção e consumo de hortaliças

Atualmente, o cultivo de hortaliças tem apresentado elevada expressividade no agronegócio brasileiro, bem como na agricultura familiar (CARVALHO *et al.*, 2013). De forma geral, devido ao alto retorno que podem proporcionar a partir do cultivo em áreas reduzidas (SEDIYAMA *et al.*, 2014), pequenos e médios produtores têm optado pelo cultivo de hortaliças. Segundo Taguchi (2016), o cultivo de hortaliças tem recebido ênfase nos últimos anos, uma vez que compõem um grupo de vegetais que tem sido citado por cientistas e pesquisadores, como um dos que mais pode contribuir para uma vida saudável.

As hortaliças constituem um grupo de legumes e verduras que fazem parte do cardápio de muitas pessoas. O consumo diário de hortaliças proporciona ao organismo uma boa digestão, favorecendo o funcionamento dos diversos órgãos do corpo (FILGUEIRA, 2008). A produtividade desse grupo de plantas vem aumentando consideravelmente ao longo dos últimos anos (TAGUCHI, 2016). Tal fato pode estar relacionado ao aumento da busca, pela população brasileira, por uma alimentação saudável e alimentos com propriedades nutraceuticas (TELLES, 2016; CORREIA, 2017).

Dados da Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil há no país, aproximadamente, 837 mil hectares de área cultivada com hortaliças, sendo o volume de produção em torno de 23 milhões de toneladas (BALANÇO, 2016). Segundo Costa (2015), as principais hortaliças comercializadas no Brasil em volume de produção são em ordem decrescente: batata, tomate, cebola, cenoura, batata-doce e alho. De forma geral, esse grupo de plantas é conhecido por seu potencial nutritivo e por conter diversas vitaminas, fibras e minerais que beneficiam a saúde de seus consumidores (SILVA, 2017).

2.2 Origem e botânica do rabanete

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é originário da região do mediterrâneo (RODRIGUES *et al.*, 2013), sendo pertencente à família brassicaceae, a mesma da couve-flor, nabo, rúcula, repolho, dentre outras. A planta é de porte baixo e possui raiz tuberosa.

Semelhante às demais brassicaceas, o rabanete apresenta folhas que crescem em forma de roseta, sendo recortadas e onduladas de coloração verde. Possuem um limbo oval de forma afunilada, com um longo pecíolo de cor arroxeada dependendo da variedade. As folhas

são bem ásperas, com presença de pequenos pelos (GUIMARÃES; FEITOSA, 2014).

A raiz do rabanete é do tipo axial, já que a raiz principal se desenvolve mais que as secundárias (ALMEIDA *et al.*, 2014). Devido ao grande número de variedades dessa espécie, há vários tamanhos, formatos (redondo, oval ou alongada) e colorações (vermelha, roxa, rosa ou branca para epiderme e branca ou rosada para a parte interna da túbera) (GUIMARÃES; FEITOSA, 2014). Os rabanetes de cor avermelhada na epiderme, branca na parte interior da túbera e com forma arredondada são os mais predominantes no mercado (MELO, 2017).

A planta de rabanete possui os ramos laterais menores que o eixo central, caracterizando inflorescência do tipo racemosa (cachos). As flores são geralmente de coloração branca, rosa ou roxa (GUIMARÃES; FEITOSA, 2014).

O ciclo do rabanete pode ser dividido em cinco fases: 1) fase inicial I (0 a 7 dias): compreende a semeadura até a emergência das plântulas; 2) fase vegetativa II (7 a 14 dias): confere o final da fase I, formação das folhas em forma de roseta e início da tuberização; 3) fase III produção (14 a 21 dias): desenvolvimento da túbera; 4) fase maturação IV (21 a 28 dias): aumento máximo do diâmetro da túbera até a colheita; 5) fase V (28 a 35 dias): fim do ciclo da cultura e estágio de senescência (BREGONCI *et al.*, 2008; MAROUERLLI *et al.*, 2008).

2.3 Aspectos nutricionais e de consumo do rabanete

Segundo Singh *et al.* (2017) o rabanete possui poucas calorias. Em 100 g de rabanete podem ser obtidos: 16 Kcal de valor energético, 3,4 g de carboidratos, 1,86 g de açúcar, 1,6 g de fibra alimentar, 0,68 g de proteínas, 14,8 mg de vitamina C, 0,039 mg de vitamina B2, 0,254 mg de vitamina B3, 25 mg de cálcio, 233 mg de potássio, 0,34 mg de ferro, 20 mg de fósforo, 0,28 mg de zinco e 10 mg de magnésio (TRIPATHI *et al.*, 2017). O rabanete possui ainda algumas propriedades medicinais como: ação diurética, benéfico para o trato de hemorroidas, doenças hepáticas e doenças na vesícula. Em casos de tosse e bronquite atua como expectorante (LANNA, 2014). Tripathi *et al.* (2017) afirma ainda que o rabanete é utilizado para combater dores de cabeça e insônia. Somente a túbera apresenta-se na escala comercial, no entanto, as suas folhas também são consideradas uma boa fonte de proteínas.

Sua raiz comestível é de sabor picante, podendo ser consumido em saladas cruas ou como marinadas em vinagres, como picles, recheios, molhos e também em forma de petiscos. O cozimento em sopas é uma opção para quem não gosta da pungência (SANTOS *et*

al., 2012). Ao sair do supermercado ou feira livre, essa hortaliça deve ser conservada na geladeira sem as folhas, de preferência dentro de sacos plásticos para evitar murchamento da túbere (SANTOS *et al.*, 2012).

2.4 Aspectos gerais do cultivo de rabanete

Documentos históricos indicam que o rabanete é uma das hortaliças mais antigas e apreciadas no antigo Egito, Grécia e Roma. Atualmente essa hortaliça tuberosa é popular em regiões tropicais e temperadas de todo o mundo (SINGH *et al.*, 2017). O rabanete é adaptado a temperaturas amenas e dias curtos, características essas que fazem com que a planta permaneça por mais tempo no estágio vegetativo, quando pode acumular massa fresca em seus tecidos, principalmente na túbere, possibilitando o aumento da produtividade (LIRA, 2013; LANNA, 2014).

Dentre as demais brássicas, o rabanete, por apresentar ciclo de produção curto, é uma das espécies mais susceptíveis ao estresse hídrico causado tanto pelo excesso, quanto pela falta de água. Qualquer distúrbio poderá causar rachaduras e isoporização na túbere (FILGUEIRA, 2008), o que pode inviabilizar sua comercialização. Sendo assim, as práticas de manejo de irrigação, que visam à otimização da água, são de grande importância para cultura, já que busca manter o solo sempre próximo a capacidade de campo (MELO, 2017).

Segundo Silva *et al.* (2017) além da variação da umidade do solo e da temperatura na zona radicular, a qualidade da raiz do rabanete pode ser afetada também pela falta de nutrientes no solo. A cultura não tolera solos com fertilidade baixa sendo requerido, principalmente, os macronutrientes, nitrogênio e potássio (COUTINHO NETO, 2010) e o micronutriente boro (LANNA, 2014). Para obter túberas grandes, com máximo de rendimento, faz-se necessária uma boa adubação mineral ou orgânica antes e depois da semeadura direta da cultura no campo (LANNA, 2014). O rabanete não é tolerante ao transplantio (FILGUEIRA, 2008; GUIMARÃES; FEITOSA, 2014; MAGALHÃES, 2015), portanto é recomendado fazer a semeadura direta, com profundidade de 1,0 a 1,5 cm, sendo indicados espaçamentos de 0,2 m entre linhas de cultivo e 0,10 m entre plantas (FILGUEIRA, 2008). Os produtores de rabanete realizam a semeadura em sulcos com um grande número de sementes, sendo que, após sete dias ou até as plantas atingirem 5 cm de altura, é feito o desbaste deixando a população de plantas desejada (GOUVEIA, 2016).

A colheita do rabanete é geralmente realizada entre os 25 a 30 dias após a semeadura, devendo ser colhidas antes de alcançar tamanho máximo, já que, quando isso ocorre há

redução na qualidade da túbera que se torna “esponjosa” (EMBRAPA, 2010), ou seja, com diversos poros espalhados no tecido interno da túbera.

2.5 Importância econômica do rabanete

A produção mundial de rabanete é de aproximadamente sete milhões de toneladas de túberas por ano, sendo o Japão citado como o maior produtor (ITO; HORIE, 2008). No Brasil, segundo o censo agropecuário (2006), foram produzidos cerca de 10,5 mil toneladas de rabanete, gerando pouco mais de R\$ 9 milhões. As regiões Sul e Sudeste estão à frente na produção de rabanete, com 4.587 e 4.456 toneladas, respectivamente. São Paulo e Paraná são os estados que apresentavam, na época, a maior produção dessa hortaliça (IBGE, 2006).

De forma geral, a produtividade do rabanete no Brasil, está entre 11 e 30 t.ha⁻¹, sendo o custo de produção estimado (por ha) entre R\$ 10 a 14 mil. Essa variação observada pode ser em função, principalmente da cultivar utilizada e das condições edafoclimáticas de cultivo (MELO, 2017). Em 2013, o estado do Ceará comercializou aproximadamente 16,5 toneladas de rabanete, o que gerou um retorno financeiro de aproximadamente R\$ 38 mil. Os dados de comercialização de rabanete comercializados na CEASA/CE, durante o período de 2006 a 2013, verificou aumento de 26,92% na comercialização desta hortaliça ao longo do referido período (SOUSA, 2017).

2.6 Arranjo de cultivo

O arranjo de cultivo está relacionado ao espaçamento de cultivo e ao número de plantas produzidas por áreas. Essa densidade pode se referir a um conjunto de diferentes espécies ou a apenas uma espécie conduzida em monocultivo. De forma geral, quando se trabalha com uma ou poucas espécies cultivada, a densidade de plantas pode ser trabalhada através da alteração do espaçamento entre plantas, entre linhas de cultivo, bem como através do número de plantas cultivadas por cova de plantio (REIS *et al.*, 2017).

O ajuste da densidade de plantio é uma prática cultural que visa à otimização de recursos como água, luz e nutrientes para as plantas, sendo hoje entendida como fundamental para a obtenção de altas produtividades, podendo oferecer ao produtor um maior potencial de resposta da cultura (BHANGRE *et al.*, 2011; BEZERRA *et al.*, 2014; CORRÊA *et al.*, 2014; TRIPATHI *et al.* 2017). Ribeiro *et al.* (2017) relatam ainda que uma das formas de diminuir a competição por recursos como água, é aumentar a eficiência de seu uso melhorando o arranjo

e, conseqüentemente, a densidade das culturas no campo. Dentro deste contexto, o estabelecimento de uma população de plantas adequada, para melhor utilização da área de produção, pelo agricultor, é prática importante que permite obter maior eficiência produtiva (GOUVEIA, 2016; TAVARES *et al.*, 2016).

Segundo Rai *et al.* (2003), o espaçamento utilizado na produção de hortaliças, pode variar de acordo com a fertilidade do solo, porte da planta, condição climática e da espécie e cultivar. De acordo com esses pesquisadores, cultivos com arranjo espacial mais amplo, apresentam melhores resultados em relação ao tamanho e vigor das túberas, o que pode estar relacionado a menor competição por luz, nutrientes e água em comparação com plantas mais próximas. Todavia caso o espaçamento seja muito amplo, pode ocorrer uma redução no rendimento por hectare, por conta da baixa população de plantas (TRIPATHI *et al.*, 2017). Em cultivos com espaçamentos menores entre plantas, em geral, ocorre uma maior competição o que pode comprometer, ao final do ciclo, o desenvolvimento e a produtividade da cultura (TRIPATHI *et al.*, 2017; BEZERRA *et al.*, 2014).

Torres *et al.* (2003) avaliando o desempenho das túberas de rabanete em diferentes espaçamentos de plantio verificaram que espaçamentos maiores entre plantas (0,15 x 0,09 m) apresentaram túberas com maior massa fresca quando comparadas com os espaçamentos menores (0,15 x 0,05 m). Também Amorim *et al.* (2014) identificaram o espaçamento de 0,10 x 0,05 m como aquele capaz de produzir o maior número de túberas comerciais de rabanete, comparados com os maiores espaçamentos utilizados no estudo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em campo, no setor de Horticultura do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará, Campus Prisco Bezerra, Pici, Fortaleza–CE. As coordenadas geográficas locais são 3° 44' 24" S, 38° 34' 35" W e altitude de aproximadamente 21 m. O clima do local é do tipo 'As', ou seja, tropical com verão seco (ALVARES *et al.*, 2014). O regime pluvial acumulado de chuvas no município tem média anual de 1448 mm e temperatura média anual 26,3° C.

O experimento foi realizado no período de junho a setembro de 2017. Durante a realização do experimento, a temperatura máxima e mínima foi de 31° C e 21,3° C, respectivamente, e umidade relativa média de 65.

Antes da instalação do experimento foi realizado o preparo do solo, sendo retiradas as plantas espontâneas. O solo foi revolvido com o uso de uma enxada, até a profundidade de 20 cm

com o objetivo de melhorar a aeração do solo, homogeneizar a distribuição do composto orgânico e facilitar o desenvolvimento das raízes. Em seguida, o solo foi nivelado e retirado amostras simples do solo, após a homogeneização em recipiente fechado retirou-se uma amostra composta que foi encaminhada para análise química e física as características são apresentadas a baixo (TABELA 1).

Tabela 1 – Características físicas e químicas do solo da área experimental. Fortaleza, 2017.

Características Químicas						
mg/dm ³						dag/kg
P	K	Fe	Cu	Zn	Mn	MO
356,1	179	23,2	3,8	96	95,5	5,74
cmol _c .dm ³						
Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al ³⁺	SB	CTC (t)	CTC (T)
8,4	6,5	0,0	0,16	15,3	15,3	15,3
				%		
pH			V		M	
8,4			99,0		0,0	
Características Físicas						
%						
Argila		Areia			Silte	
9		82			9	
Tipo de solo			Arenoso			

Fonte: Laboratório de Análise de Solo, Viçosa Ltda, 2017.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com oito tratamentos dispostos em esquema fatorial (4x2) sendo dois números de plantas por cova de cultivo (1 e 2 plantas) combinadas com quatro espaçamentos entre plantas (5, 10, 15 e 20 cm). Foram conduzidas três repetições de cada tratamento, sendo avaliadas 12 plantas por tratamento. O espaçamento entre linhas de cultivo foi mantido fixo em 20 cm para todos os tratamentos. Cada parcela teve área total de 1,20 m².

A semeadura do rabanete foi realizada em covas com profundidade de 1,5 cm. Foram semeadas três sementes por cova para densidade de cultivo de uma planta e quatro

sementes para densidade de cultivo de duas plantas por cova. A emergência ocorreu no terceiro dia após a semeadura (DAS). Aos sete DAS realizou-se o desbaste de plântulas, sendo mantidas uma ou duas plântulas por cova conforme os tratamentos.

As plantas foram irrigadas utilizando sistema de irrigação por microaspersão com vazão nominal de 126 L.h^{-1} , em dois turnos de rega com tempo de irrigação de 7 minutos cada. Os principais tratos culturais realizados foram retirada de plantas daninhas através de capina manual, escarificação manual do solo, amontoa aos 15 DAS para evitar possíveis queimaduras nas túberas, o controle de caramujo africano (*Achalina fulica*) foi realizado com iscas Lesmax® e o controle do pulgão verde (*Myzus persicae*) com detergente e extrato de nirá a 1% (v/v).

Aos 32 DAS realizou-se a colheita, sendo os seguintes caracteres avaliados:

- 1) Número de folhas por planta (NF. planta⁻¹);
- 2) Comprimento da túbera (medido com um paquímetro digital desde o ponto de inserção das folhas até o fim da porção dilatada da túbera (CT, mm));
- 3) Diâmetro da túbera (medido com um paquímetro digital no centro da túbera (DT, mm));
- 4) Massa fresca das folhas e seca das folhas (MFA, MSA g.planta⁻¹).
- 5) Massa fresca e seca das túberas (MFT, MST g.planta⁻¹);
- 6) Percentual de plantas tuberculadas (número de plantas que formaram túberas com diâmetro igual ou superior a 20 mm dividido pelo número total de plantas avaliadas na parcela (PTUB, %));
- 7) Firmeza das túberas (avaliado com o uso de um penetrômetro digital (Marca Soil Control, modelo DD-200 FT));
- 8) Percentual de plantas sobreviventes (contabilizados pela relação do número de plantas em campo no dia da colheita dividido pelo número total de plantas semeadas na parcela (PS%));
- 9) Produtividade comercial (PT) (t.ha⁻¹).

Para a secagem da massa seca o material vegetal foi alocado em saco de papel, feito uma pré-secagem e, logo após, foi levado para o laboratório e alocado em estufa com circulação forçada de ar, a 65° C por 72 h. Após o período de tempo determinado foi mensurada em balança de precisão de quatro casas decimais.

A partir da obtenção dos dados foi realizada a análise estatística utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2010). Para os caracteres cujo F mostrou-se significativo, foi aplicado o teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve interação entre os fatores estudados para as características número de folhas (NF), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF) (TABELA 2). De forma geral, os diferentes espaçamentos utilizados entre plantas combinados com os diferentes números de plantas por cova, proporcionaram a obtenção de plantas com diferentes características agronômicas.

Tabela 2 – Produtividade de rabanete em diferentes espaçamentos e densidade de plantas. Fortaleza, 2017.

Quadrado médio				
F.V	G.L	NF	MFF	MSF
Espaçamento (E)	1	0,73 ^{ns}	0,15 ^{**}	0,000017 ^{**}
Densidade (D)	3	0,34 ^{ns}	0,041 ^{**}	0,000049 ^{**}
Bloco	2	0,84 [*]	0,001 ^{ns}	0,000002 ^{ns}
(E) x (E)	3	0,69 [*]	0,17 ^{**}	0,000023 ^{**}
Resíduo	14	0,21	0,002	0,000001
CV (%)		7,27	3,45	6,48

F.V. - Fontes de Variação; C.V. - Coeficiente de Variação; G.L. - Graus de Liberdade; *Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; ns = não significativo.

Não foi observado diferença nos números de folhas entre os espaçamentos dentro de cada densidade de cultivo, no entanto, maior numero de folhas foi observado no tratamento em que havia uma planta por cova combinada com o espaçamento de 0, 15 m entre plantas (TABELA 3). Sabe-se que as folhas são consideradas órgãos essenciais às plantas já que são responsáveis pela realização da fotossíntese, que supre a planta com fotoassimilados necessários ao seu crescimento e desenvolvimento, influenciando, de forma decisiva na sua capacidade produtiva (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 3 – Médias do número de folhas (NF), massa fresca e seca das folhas (MFF e MSF) de planta de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantio. Fortaleza, 2017.

Espaçamento (cm)	Número de folhas (NF)	
	Uma planta por cova	Duas plantas por cova
5	6,54aA	5,58bA
10	6,67aA	6,55aA

15	6,75aA	5,92aA
20	6,42aA	5,91aA
CV (%) = 7,27		
Massa fresca das folhas (g.planta ⁻¹)		
5	19,17aB	14,07bC
10	22,33aA	19,83bA
15	16,00aC	13,00bC
20	21,00aB	17,11bB
CV (%) = 6,50		
Massa seca das folhas (g.planta ⁻¹)		
5	1,368aB	1,144bD
10	1,574aA	1,327bA
15	1,446aB	1,188bC
20	1,676aA	1,173bB
CV (%) = 3,45		

Médias seguidas por letras maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Guerra *et al.* (2017) e Linhares *et al.* (2010), citam o número de folhas como fundamental ao processo produtivo, já que infere na produção de fotossimilados, por meio da realização da fotossíntese, o que pode resultar na maior translocação desse produto para os drenos das plantas.

Para massa fresca e seca das folhas, de um modo geral, os tratamentos com a densidade de apenas uma planta por cova com espaçamento de 0, 10 m foram aqueles que proporcionaram as maiores médias quando comparados com duas plantas por cova (TABELA 3). Tais resultados são importantes, pois indicam a ocorrência de competição, provavelmente por luz, entre as plantas dos tratamentos conduzidos com duas plantas por cova. Além disso, também indica a existência de um espaçamento entre plantas capaz de proporcionar um maior crescimento da parte aérea, no caso os espaçamentos de 0,10 e de 0,20 m entre plantas, no entanto, não houve divergência entre as médias. Com base no observado pode-se afirmar que tanto o espaçamento quanto o número de plantas de rabanete por cova, são fatores de produção que podem definir o tipo de produto que se objetiva produzir. Portanto, o estabelecimento de uma população de plantas adequada, para melhor utilização da área de cultivo é prática importante que permite obter maior eficiência na produtividade (OLIVEIRA, 2014; GOUVEIA, 2016; TAVARES *et al.*, 2016).

Para os caracteres analisados referentes a túbera, massa fresca, massa seca, comprimento, diâmetro e percentual de tuberização foi observada interação entre o espaçamento entre covas de cultivo e a densidade de plantas por cova (TABELA 4).

Tabela 4 – Análise de variância para a massa fresca e seca da túbera (MFT e MST), comprimento e diâmetro da túbera (CT e DT) e percentual de raízes tuberizadas de planta de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantio. Fortaleza, 2017.

Quadrado médio						
F.V	G.L	MFT	MST	CT	DT	TB
Espaçamento (E)	1	0,65**	0,000204**	20,963452 ^{ns}	64,914993**	479,80983**
Densidade (D)	3	0,28**	0,000115**	125,14190**	61,053590**	297,15037**
Bloco	2	0,32 ^{ns}	0,000251 ^{ns}	17,297559**	26,340903 ^{ns}	0,614262 ^{ns}
(E) x (D)	3	0,007**	0,000003**	259,57486**	6,567554**	487,76747**
Resíduo	14	0,01	0,000011	7,612427	2,417723	39,245163
CV%		10,36	13,36	6,04	6,48	6,81

F.V. - Fontes de Variação; C.V. - Coeficiente de Variação; G.L. - Graus de Liberdade; *Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; ns = não significativo.

Para a massa fresca da túbera não houve diferença entre os espaçamentos, no entanto, observaram-se maiores valores para o tratamento com uma planta por cova combinadas com o espaçamento de 0,05 m. Já para massa seca de túbera observou-se que os espaçamentos entre plantas de 5 a 15 cm combinados com a densidade de uma planta por cova, possibilitaram a obtenção dos maiores valores (TABELA 5).

Os resultados obtidos neste trabalho para o espaçamento de 0,05 m com uma planta por cova, são próximos aos observados por Amorim *et al.* (2014) que trabalhando com a mesma cultivar “Zapp” nas condições edafoclimáticas da região amazônica, obtiveram que a diminuição do espaçamento para 0,05 m entre plantas proporcionou aumento da massa fresca da túbera, representando 44,06 g (TABELA 5).

Tabela 5 – Análise de variância para a massa fresca e seca da túbera (MFT e MST), comprimento e diâmetro da túbera (CT e DT) e percentual de raízes tuberizadas de planta de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantio. Fortaleza, 2017.

Espaçamento (cm)	Massa fresca da túbera (g.planta ⁻¹)	
	Uma planta por cova	Duas plantas por cova
5	29,73aA	11,00bA
10	21,00aA	10,24bA
15	20,55aA	11,18bA
20	20,92aA	10,72bA

CV (%) = 13,36

Massa seca da túbera (g.planta ⁻¹)		
5	1,457aA	0,431bC
10	1,541aA	0,908bB
15	1,393aA	1,136bA
20	1,163aB	0,867bB
CV (%) = 10,36		
Comprimento da túbera (mm)		
5	46,77aB	38,21bB
10	61,00aA	43,88bA
15	39,26bC	47,59aA
20	39,46bC	49,34aA
CV (%) = 6,04		
Diâmetro da túbera (mm)		
5	32,51aB	29,61bB
10	37,28aA	31,57bB
15	32,85aB	25,86bC
20	35,18aB	37,63aA
CV (%) = 4,74		
tuberização (%)		
5	100,00aA	64,22bB
10	100,00aA	97,22aA
15	94,44aB	94,44aA
20	91,67aB	94,44aA
CV (%) = 6,81		

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que o rabanete tolera certo nível de adensamento entre as plantas, no entanto, apresenta redução na capacidade produtiva quando esse adensamento é realizado a partir do cultivo de mais de uma planta por cova. O adensamento ocasionado pela redução no espaçamento entre plantas parece contribuir para um melhor aproveitamento de água, luz e nutrientes no sistema de cultivo (BEZERRA *et al.*, 2014).

Para o diâmetro, os valores médios variaram de 29,61 a 37,63 mm entre os espaçamentos estudados para uma ou duas plantas por cova (TABELA 5). Os maiores valores de diâmetro e comprimento foram obtidos para as plantas cultivadas em espaçamento de 0,10 m e com apenas uma planta por cova. Linhares *et al.* (2010) e Amorim *et al.* (2014) obtiveram respostas similares as observadas neste trabalho, tendo apresentado diâmetro que variou de 30 a 38 mm em média. Para densidade com duas plantas por cova o espaçamento de 0,20 m entre plantas proporcionou maiores médias para o comprimento e diâmetro da túbera.

Quanto ao percentual de tuberização, pode-se observar na tabela 5 os maiores valores para os tratamentos com espaçamentos entre 0,05 e 0,10 m entre plantas combinados com a densidade de uma planta por cova. Os menores espaçamentos proporcionaram 100% de formação de túberas. Os resultados obtidos nesse trabalho foram superiores aos obtidos por Magalhães *et al.* (2017) avaliando a produção de rabanete em diferentes datas de semeadura.

Para os caracteres avaliados firmeza da túbera (FT), percentual de plantas sobreviventes (SB) e produtividade comercial (PT), também foi observada interação entre os fatores espaçamento entre covas de cultivo e densidade de plantas por cova ($p < 0,01$)

Tabela 6 – Análise de variância para os caracteres firmeza da túbera (FT), percentual de plantas sobreviventes (SB) e produtividade de rabanete Fortaleza, 2017.

Quadrado médio				
F.V	G. L	F	SO	PT
Espaçamento (E)	1	0,001151 ^{ns}	1362,47870 ^{**}	105,219313 ^{**}
Densidade (D)	3	0,424089 ^{**}	352,549238 ^{**}	514,767966 ^{**}
Bloco	2	1,615305 ^{**}	330,666204 ^{ns}	3,226823 ^{ns}
(E) x (D)	3	0,034561 ^{**}	52,045379 ^{**}	52,438422 ^{**}
Resíduo	14	0,02842	90,494251	4,279609
CV%		2,84	15,93	12,17

F.V. - Fontes de Variação; C.V. - Coeficiente de Variação; G.L. - Graus de Liberdade; *Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; ns = não significativo.

Quanto à firmeza da túbera (TABELA 7) os tratamentos conduzidos com a densidade de uma planta por cova, sendo estas espaçadas de 5 a 10 cm, foram os que apresentaram maior firmeza. Tal resultado permite inferir que as túberas obtidas nestes tratamentos, possivelmente foram as que apresentaram menores problemas com a chamada isoporização. No rabanete, a isoporização é uma anomalia fisiológica que pode ocorrer em cultivos realizados em regiões com temperaturas elevadas, sendo uma possível causa o

desequilíbrio hídrico ocasionado nas plantas durante o cultivo. Esse estresse hídrico pode desencadear a formação de um tecido esponjoso e insípido na parte interna da túbera, o que deixa a raiz com menor firmeza e reduz sua qualidade para o consumidor, a isoporização causa queda de qualidade na túbera de rabanete (FILGUEIRA, 2008).

Tabela 7 – Médias da firmeza da túbera (FT) e percentual de plantas sobreviventes (SB) de plantas de rabanete em diferentes espaçamentos e densidades de plantas. Fortaleza, 2017.

Espaçamento (cm)	Firmeza da túbera	
	Uma planta por cova	Duas plantas por cova
5	6,45aA	6,08bA
10	6,36aA	5,68bB
15	5,35aB	5,21aB
20	5,78aB	5,54aB
CV (%) = 2,84		
Sobreviventes (%)		
5	77,78aA	59,86bA
10	53,33aB	46,94bA
15	74,58aA	47,08bA
20	69,72aA	48,47bA
CV (%) = 15,93		

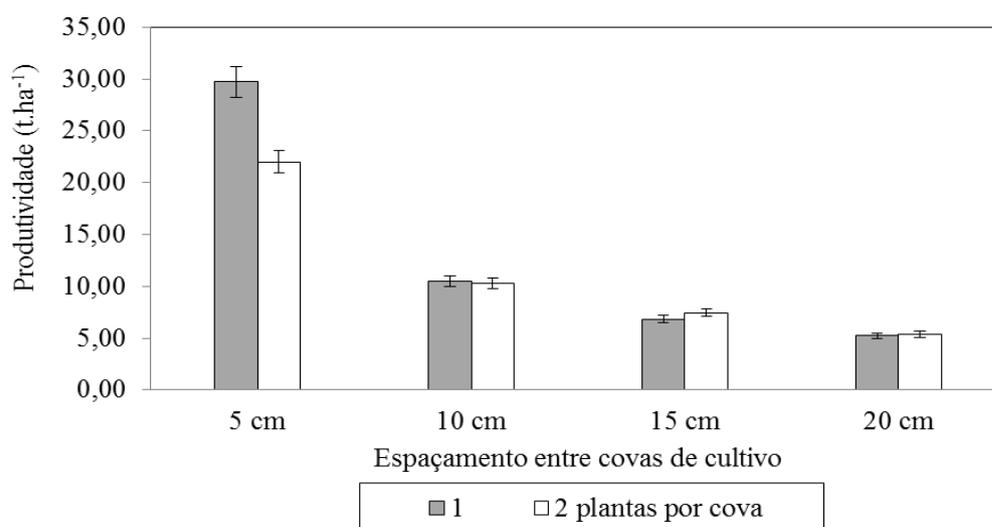
Médias seguidas por letras iguais maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de significância, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Quanto ao percentual de plantas sobreviventes aos 32 dias após a semeadura, os maiores valores foram obtidos para os tratamentos conduzidos com apenas uma planta por cova de cultivo (TABELA 7). Tal fato pode estar relacionado a menor competição por água, luz e nutrientes estabelecida entre as plantas nos tratamentos que tinham apenas uma planta por cova.

Para a produtividade, também foi observada diferença entre os tratamentos avaliados (FIGURA 1), com destaque sendo feito para o tratamento com espaçamento entre plantas de 0,05 m combinado com a densidade de uma planta por cova. Esse tratamento possibilitou a obtenção estimada de 29,73 t.ha⁻¹ de túberas comerciais, ou seja, cerca de 26% a mais do que o tratamento com espaçamento de 0,10 m combinado com uma planta por cova, segundo mais produtivo (FIGURA 1). Reis *et al.* (2017), trabalhando com o mesmo

espaçamento de 0,05 m entre plantas, obteve produtividade de 27 t. ha⁻¹. Estes resultados foram superiores aos observados por Cecílio Filho *et al.* (2017) e Mendoza-Cortez *et al.* (2010) trabalhando com a cultivar de rabanete sakata 19 e 25, que obtiveram produtividades médias do híbrido 19 (9,5 t.ha⁻¹; 3,95 t.ha⁻¹) e híbrido de 25 (11,47 t. ha⁻¹; 7,52 kg. t. ha⁻¹), respectivamente.

Figura 1 – Produtividade de rabanete em diferentes espaçamentos e densidade de plantas. Fortaleza, 2017.



Segundo Reis *et al.* (2017) trabalhando com bioestimulante e densidade populacional na produção de rabanete percebeu que cultivos com arranjo espacial mais adensado (0,05 m entre plantas) apresentaram melhores resultados em relação ao tamanho, vigor e produtividade das túberas. Tais observações estão de acordo com observados resultados deste trabalho onde o rabanete foi capaz de produzir mais e com maior qualidade, no menor espaçamento entre covas nas linhas de cultivo, 0,05 m, indicando que cultivos mais adensados favorecem sua produção.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o espaçamento de 0,05 entre plantas combinado com a densidade de uma planta por cova, foi aquele capaz de proporcionar a obtenção da maior produtividade e boa qualidade das túberas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. *et al.* Morfologia da raiz de plantas com sementes. (**Coleção Botânica, 1**) Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, 2014. 71 p.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen´s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, Jan. 2014.
- AMORIM, M.S. *et al.* Qual é o espaçamento ideal para maximizar a produção de Rabanete? **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 19, p. 1574-1579, 2014.
- BALANÇO 2016, Perspectivas 2017. **Hortaliças - CNA Brasil**. Disponível em <http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/11_hortaliças.pdf>. Acesso em: 11 de novembro de 2017.
- BEZERRA, F. T. C. *et al.* Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. **Revista Ciência Agrônômica**. Fortaleza - CE, n.45, p:335-343, 2014.
- BHANGRE, K. K. *et al.* Effect of different varieties and spacing on growth and yield parameters of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica Plenck) under Pune conditions. **The Asian Journal of Horticulture**, v. 6, n.1, p.74-76, 2011.
- BREGONCI, I.S. *et al.* Desenvolvimento do sistema radicular do rabanete em condição de estresse hídrico. **Revista Idesia**, Chile, v. 26, n. 1, p. 33-34, 2008.
- CARVALHO, C. **Anuário brasileiro de hortaliças 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 88p.
- CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO CEARÁ – CEASA. Disponível em: <<http://www.ceasa-ce.com.br/index.php/historicoofertas>>. Acesso em: 14 novembro de 2017.
- CECÍLIO FILHO, A. B. *et al.* Phosphate and potassium fertilization for radish grown in a latosol with a high content of these nutrients. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 2, p. 412 – 419, 2017.
- CORRÊA, C.V. *et. Al.* Produção de beterraba em função do espaçamento. **Horticultura brasileira**, v. 32, n. 1, janeiro- março de 2014.
- CORREIA, C. C. S. A. **Irrigação de cultivares de rabanete e rúcula na região de Viçosa–MG**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2017.
- COSTA. E. *et al.* **Produção de hortaliças para agricultura familiar**. Embrapa hortaliças 108 p. Embrapa, 2015.
- COUTINHO NETO, A. M. *et al.* Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. **Nucleus**, Ituverava- SP, v. 7, n. 2, 2010.

VIEIRA, D.F.A. *et al.* EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Catálogo brasileiro de hortaliças saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país.** Brasília (DF), 2010. Disponível em <www.sebrae.com.br/setor/horticultura>. Acesso em: 02 junho de 2017.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistemas de análises estatísticas.** Versão 5.3. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, UFLA, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3º ed. Viçosa. UFV, 2008. 421 p.

GOUVEIA, A. M. S. *et al.* Rabanete híbrido - Mas resistência na lavoura e lucro no negócio. **Campo & Negócio**, Uberlândia, MG, 2016.

GUERRA, A.M.N.M. *et al.* Desempenho agrônômico e atividade fotossintética de rabanetes nas condições amazônicas. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.7, n.3, p.24-31, Setembro, 2017.

GUIMARÃES, M. A; FEITOSA, F. C. Rabanete: condições ideais para o cultivo. **Campo & Negócio**, Uberlândia, MG, ano VIII, n. 106, 2014.

IBGE. **Censo Agropecuário: 2006:** Brasil, grandes regiões e unidades da federação: segunda apuração. Rio de Janeiro, RJ, 758p, 2012. Disponível em:<<http://goo.gl/SiZiHT>>. Acesso em 23 setembro. 2017.

ITO, H.; HORIE, H. A. A chromatographic method for separating and identifying intact Methylthio-3-Butenyl Glucosinolate in Japanese Radish (*Raphanus sativus* L.). **Japan Agricultural Research Quarterly**, v.42, n.2, p.109-114, 2008.

LANNA, N. B. L. **Doses de composto orgânico na produção de chicória e rabanete.** 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2014.

LINHARES, P. C. F. Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 5, p. 94 -101, 2010.

LIRA, J. L. C. de B. **Produtividade, índice de equivalência de área e incidência de espontâneas em cultivo consorciado de alface.** Brasília. 2013. Monografia (graduação em agronomia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

MAGALHÃES, P. R. *et al.* Produção de rabanete (*Raphanus sativus* L.) em sistema de transplantio. **XXI Encontro de Iniciação à Pesquisa Universidade de Fortaleza.** Outubro de 2015. Disponível em < <http://uol.unifor.br/oul/conteudosite/?cdConteudo=6110200>> . Acesso em: 23 setembro de 2017.

MAGALHÃES, P. R. *et al.* Astronomia agrícola em aspectos produtivos e fisiológicos do rabanete. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.26, n.3, p.375-383, 2017.

- MAIA, P. M. E. *et al.* Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista Verde**, vol. 6, n. 1, p. 148–153, 2011.
- MATOS, R. M. *et al.* Partição de assimilados em plantas de rabanete em função da qualidade da água de irrigação. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama v.4, n.1, p.151-164, 2015.
- MELO, R. A. C. Híbrido de rabanete - Mais lucro no negócio. **Campo & Negócio**, Uberlândia, MG, 2017.
- MENDOZA-CORTEZ, J. W. *et al.* Cattle manure and N-urea in radish crop (*Raphanus sativus*). **Ciencia e Investigación agraria**, Santiago, v. 37, n. 1, p. 45-53, 2010.
- NASCIMENTO, M. V. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, janeiro/março. 2017.
- OLIVEIRA, A. C. **Injeção de ar atmosférico e fertirrigação nitrogenada em um sistema de irrigação subsuperficial, no cultivo do rabanete**. 2014. 112 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de ciências Agrônômicas, Botucatu, São Paulo, 2014.
- OLIVEIRA, F. R. A. de. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza – CE, v. 41, n. 4, p. 519-526, 2010.
- RAI, N. Effect of various spacings and fertilizer combinations on growth and yield of Knol-Khol cv. White Vienna. **Agricultural Science Digestivo**. Raipur, v. 23, n.1, p: 41–43, 2003.
- REIS, F. M. *et al.* Bioestimulante e densidade populacional na produção de rabanete, MG. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, 9, 6. 2017, Sul de Minas. **Anais...** Instituto Federal do Sul de Minas, 2017. p. 1-4.
- RIBEIRO, G. M. *et al.* Agro-economic efficiency of the intercropping of carrot x cowpea-vegetable under different spatial arrangements and population densities. **Revista Caatinga**, Mossoró, Rio Grande do Norte, v. 30, n. 4, p. 847-854, 2017.
- RODRIGUES, R. R. *et al.* O. Produção de rabanete em diferentes disponibilidades de água no solo. **Enciclopédia Biosfera**. v. 9, n. 17, p. 2121-2130, 2013.
- SANTOS, F. F. *et al.* Receita: aprenda a preparar um delicioso molho de rabanete com requeijão. Hortaliças em revista: cores e sabores a importância nutricional das hortaliças. **EMBRAPA Hortaliças**, ano 1, n. 2, p. 14, 2012.
- SEDIYAMA, M. A. N. *et al.* Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 829-837, 2014.
- SILVA, L. F. O. *et al.* Tamanho ótimo de parcela para experimentos com rabanetes. **Revista Ceres**, vol. 59, n. 5, p. 624-629, 2012.
- SILVA, A. F. A. *et al.* Desempenho agrônômico do rabanete adubado com *Calotropis procera*

(Ait.) R. Br. em duas épocas de cultivo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 48, n. 2, p. 328-336, 2017.

SILVA, C. A. R. **Viabilidade técnica e econômica do cultivo consorciado de hortaliças para a Agricultura Familiar**. Brasília. 2017, 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília/DF, 2017.

SINGH, D. P. *et al.* Effect of different time of transplanting and organic fertilizers on plant growth and seed yield parameters of radish (*Raphanus sativus* L.). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 6, n. 5, p. 01-05, 2017.

SOUSA, A. M. **Adubação potássica e nitrogenada em solo com e sem biofertilizante na cultura do rabanete no litoral cearense**. 2017. Dissertação (Mestrado em ciências do solo) – Manejo e Conservação de Água e Solo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ce, 2017.

TAGUCHI, V. Em seis meses, Espanha exportou quase 7 mil t de frutas e hortaliças. Hortifruti. **Revista Globo rural**. 2016. Disponível: <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2016/10/em-seis-meses-espanha-exportou-quase-7-mi-de-t-de-frutas-e-hortalicas.html>>. Acesso em 06 de novembro de 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

TAVARES, A. E. B. *et al.* Densidade de plantio na produção de ervilha-de-vagem. Página do horticultor/ Grower's page, **Horticultura Brasileira** v. 34, n 2, p.289-293, 2016.

TELLES, C. C. **Viabilidade técnica e econômica do cultivo de alface em consórcio com hortaliças tradicionais**. Brasília. 2016. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

TORRES, C. A. S. *et al.* Avaliação da densidade de plantio sobre a produção e diâmetro de rabanete. 2003. **Horticultura Brasileira**, 21: 2, Suplemento CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003.

TRIPATHI, A. K. *et al.* Effect of Nitrogen Levels and Spacing on Growth and Yield of Radish (*Raphanus sativus* L.) Cv. Kashi Sweta. International Journal of Pure App. **Bioscience**, Uttar Pradesh, India, v. 5, n. 4, p. 1951-1960, 2017.