



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

USO DE TORTA DE MAMONA COMO FONTE DE NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE CEBOLA SOB CULTIVO ORGÂNICO NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Geraldo Milanez de Resende¹; Nivaldo Duarte Costa²

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a produtividade de cultivares de cebola sob o sistema de cultivo orgânico, usando a torta de mamona com fonte de nitrogênio nas condições do Vale do São Francisco, conduziu-se um experimento no período de janeiro a setembro de 2008, em Petrolina - PE. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, compreendendo quatro doses de nitrogênio (0; 70; 100; 130 kg ha⁻¹), usando a torta de mamona como fonte (5 % de N) e duas cultivares de cebola (Brisa IPA-12 e Franciscana IPA-10), com quatro repetições. A produtividade comercial apresentou efeitos lineares com o aumento das doses de nitrogênio aplicadas para as cultivares Brisa IPA-12 e Franciscana IPA-10. No que se refere à produção de refugos verificou-se um efeito linear negativo com o incremento das doses, ou seja, à medida que se aumentou as doses de N diminuiu a produção de bulbos de menor tamanho. A massa fresca de bulbo comercial e a porcentagem de bulbos de maior diâmetro aumentaram linearmente como o aumento das doses de nitrogênio em ambas as cultivares.

Palavras-chave: *Allium cepa*; nutrição; cultivo orgânico; rendimento.

USE OF CASTOR BEAN CAKER AS A SOURCE OF NITROGEN IN ONION CULTIVARS UNDER ORGANIC CROP SYSTEM IN THE SÃO FRANCISCO VALLEY

ABSTRACT

With the objective of evaluated the yield of onion cultivars under organic crop system nitrogen, using the castor bean caker with nitrogen source in the conditions of the São Francisco Valley, an experiment was conducted in the period from January to September 2008 in Petrolina - PE. The experimental design was randomized complete blocks in a 4 x 2 factorial scheme, understanding four nitrogen levels (0, 70, 100 and 130 kg ha⁻¹), using the castor bean caker as a source (5% N) and two onion cultivars (Brisa IPA -12 and Franciscana IPA -10), with four replications. The commercial yield of bulb showed a linear effect with the increase of the applied doses of nitrogen for the Brisa IPA-12 and Franciscana IPA-10 cultivars. Regarding non-commercial yield (culls) a negative lineal effect it was showed with the increment of the doses, being observed with the increase of the doses of N reduction in the production of bulbos of smaller size. The fresh mass commercial bulb and the percentage of bulbos larger diameter increased linearly as increasing the nitrogen levels in both cultivars.

Keywords: *Allium cepa*; nutrition; organic crop; yield.

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido. Petrolina-PE. E-mail: geraldo.milanez@embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido. E-mail: nivaldo.duarte@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a cebola (*Allium cepa*) é considerada a terceira hortaliça mais importante, perdendo para batata e tomate, sendo consumida in natura em saladas ou como condimento (RESENDE et al., 2002). Em 2012, a produtividade média nacional se situou em torno de 24,7 t ha⁻¹, sendo que nos estados de Pernambuco e Bahia, maiores produtores do Nordeste alcançaram-se produtividade média de 29,0 e 20,4 t ha⁻¹, respectivamente (IBGE, 2013).

A agricultura orgânica surge como alternativa ao modelo convencional. Este sistema de produção agrícola visa manejar, de forma equilibrada, o solo e os demais recursos naturais como água, vegetais, animais, macro e microrganismos, procurando minimizar os impactos ambientais dessa atividade, graças à eliminação do uso de agrotóxicos e de quaisquer adubos minerais de alta solubilidade nas práticas agrícolas, conservando-os em longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos (ORMOND et al., 2002).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de mamona, tendo produzido aproximadamente 120 mil toneladas na safra 2011 (FAO, 2013). Para cada tonelada de semente de mamona

processada, são gerados 530 kg de torta de mamona (SEVERINO, 2005), estimando-se em 2011 pela produção nacional, um resíduo em aproximadamente 63,6 mil t de torta.

A torta é um importante coproduto da cadeia produtiva da mamona e a possibilidade de aumento na produção nacional de mamona faz crescer a necessidade de agregar-lhe maior valor, seja como adubo orgânico (fonte de nitrogênio), ou como alimento animal rico em proteína (SEVERINO, 2005). Além de ser uma excelente fonte de nitrogênio, cuja liberação não é tão rápida quanto a dos fertilizantes químicos, nem tão lenta quanto a do esterco animal, apresenta ainda propriedades inseticida e nematicida (DIRECTORATE OF OILSEEDS RESEARCH, 2004). Severino et al. (2005) demonstraram que a velocidade de mineralização da torta de mamona, medida pela respiração microbiana, é cerca de seis vezes mais rápida que a de esterco bovino, e quatorze vezes mais rápida que o bagaço de cana.

O nitrogênio (N) contribui marcadamente para a melhoria da produção de cebola, sendo absorvido em grandes quantidades e superado somente pelo potássio (MAY et al., 2008; VIDIGAL et al., 2010).

Em geral, a demanda em N pela cultura da cebola é grande a partir da

metade do ciclo. É muito pequena, nos primeiros 60 dias após a semeadura e a partir de então a demanda aumenta. Porém, o elemento é muito importante na fase inicial do desenvolvimento da planta cebola, para a formação do sistema radicular e emissão de folhas (PORTO et al., 2007; CECÍLIO FILHO et al., 2009).

A cebola é uma cultura que exige solos com elevada fertilidade e diversos autores têm relatado respostas a doses de nitrogênio, e que o nutriente contribui marcadamente para melhor produtividade. Em cultivo convencional a produtividade da cebola respondeu significativamente a aplicação de nitrogênio até 120 kg ha⁻¹ (KUMAR et al., 2001). Maior diâmetro, peso e rendimento de bulbos foram obtidos por Mohanty & Das (2001) com a dose de 120 kg ha⁻¹ de N. Já YADAV et al. (2003) indicaram que a aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N produziu rendimentos significativamente mais altos que 50 kg ha⁻¹ de N e a aplicação de 150 kg ha⁻¹ de N não aumentou o rendimento de bulbos.

Estudos sobre o uso de torta de mamona com fonte de nitrogênio na cultura da cebola são totalmente escassos, seja em cultivo convencional como orgânico. Pelo exposto o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de uso da torta de mamona como fonte de nitrogênio, na cultura da cebola, em cultivo orgânico, nas condições do Vale do São Francisco.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área de transição para o cultivo orgânico, no período de janeiro a setembro de 2008, no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE (9°9'S, 40°29'W, 365,5 m de altitude). Segundo a classificação climática de Köppen a região apresenta clima do tipo BSW_h, semiárido, e médias anuais das variáveis climatológicas: temperatura do ar = 26,5 °C, precipitação pluviométrica = 541,1 mm, umidade relativa do ar = 65,9%, evaporação do tanque classe "A" = 2.500 mm ano⁻¹ e velocidade do vento = 2,3 m s⁻¹.

A precipitação é irregularmente distribuída no espaço e no tempo, concentrando-se nos meses de dezembro a abril e a insolação anual é superior a 3.000 h (AZEVEDO et al., 2006). O solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico apresentou a caracterização química do solo apresentou os seguintes resultados: pH (H₂O) = 6,4; Ca = 21 mmol_cdm⁻³; Mg = 7 mmol_cdm⁻³; Na = 0,3 mmol_cdm⁻³; K = 2,5 mmol_cdm⁻³; Al = 0,5 mmol_cdm⁻³, P (Mehlich) = 33,0 mg dm⁻³ e M.O. = 7,28 g kg⁻¹. Em janeiro foi realizado o plantio da mucuna preta para produção de massa verde e em maio fez-se o corte, deixando as plantas expostas sobre o solo e sendo pré-incorporada em junho.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, compreendendo quatro doses de nitrogênio (0; 70; 100; 130 kg ha⁻¹), usando a torta de mamona como fonte (5 % de N) e duas cultivares de cebola (Brisa IPA-12 e Franciscana IPA-10), com quatro repetições. As cultivares de cebola utilizadas foram as que apresentaram os melhores resultados no ensaio de avaliação sob cultivo orgânico no ano anterior.

A parcela experimental constou de dez linhas de 4,8 m de comprimento, espaçadas de 0,10 m, com 0,10 m entre plantas, perfazendo uma área total 4,8 m² (4,8 x 1,0 m), sendo utilizadas como a área útil as oito linhas centrais, retirando-se 0,50 m em cada extremidade (2,4 m²).

As adubações nitrogenadas foram divididas em duas aplicações, sendo 1/3 no plantio e o restante 35 dias após a primeira, sendo a torta de mamona distribuída entre as linhas de plantio. Utilizou-se ainda, o fosfato natural de Irecê como fonte de fósforo (24% de P₂O₅) na dose de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e como fonte de potássio o Sul-Po-Mag (22% de K₂O, 11% de Mg e 22% de S) na dose de 60 kg ha⁻¹ de K₂O adaptado de Cavalcanti (2008). Os micronutrientes e o enxofre ainda foram fornecidos via foliar, por meio de pulverizações semanais com o biofertilizante líquido “supermagro

adaptado” aplicado até aos 20 dias antes da colheita na dose de 25 ml/L (COSTA et al., 2008).

A semeadura foi realizada em 08 de maio de 2008, utilizando-se 10 g de sementes por m² de cada cultivar, sendo o transplante efetuado em 21 de junho. Utilizou-se o espaçamento de 0,20 x 0,15 m. As irrigações foram feitas através do método de microaspersão com turno de rega de dois dias, e lâminas definidas conforme evapotranspiração obtida em tanque classe A, em torno de 10 mm.

As ocorrências fitossanitárias foram manejadas com o emprego de insumos naturais nas dosagens recomendadas pelos fabricantes: Vetor 1.000 (1 mL L⁻¹); calda bordaleza (3 g L⁻¹) e calda sulfocálcica (10 mL L⁻¹) com periodicidade estabelecida de acordo com as necessidades da cultura.

A colheita foi realizada 97 dias após o transplante, e os bulbos permaneceram no campo por um período de quatro dias para o procedimento de cura, sendo avaliadas as produtividades comercial (bulbos com diâmetro superior a 35 mm), refugos (bulbos com diâmetro inferior ou igual a 35 mm) em t ha⁻¹, massa fresca de bulbo determinada dividindo-se o peso de bulbos comerciais após a cura pelo número de bulbos (g bulbo⁻¹) e a média de valores para classificação de bulbos comerciais em classes, sendo a classe 2 (bulbos com diâmetro transversal > 35 até 50 mm),

classe 3 (bulbos com diâmetro transversal > 50 até 60 mm) e classe 4 - bulbos com diâmetro transversal > 70 até 90 mm.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e regressão com base no modelo polinomial, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios a 5% de probabilidade. As médias para cultivares, quando significativas, foram comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade. As doses de nitrogênio foram ajustadas a equações de regressão polinomiais adotando-se como critério para escolha do modelo, o efeito significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade e a

magnitude dos coeficientes de determinação, empregando-se o programa SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se interação entre os fatores estudados para a produtividade comercial de bulbos, verificando-se efeito linear positivo com o incremento das doses do adubo nitrogenado, tanto para a cultivar Brisa IPA-12 como para a Franciscana IPA-10 (Figura 1).

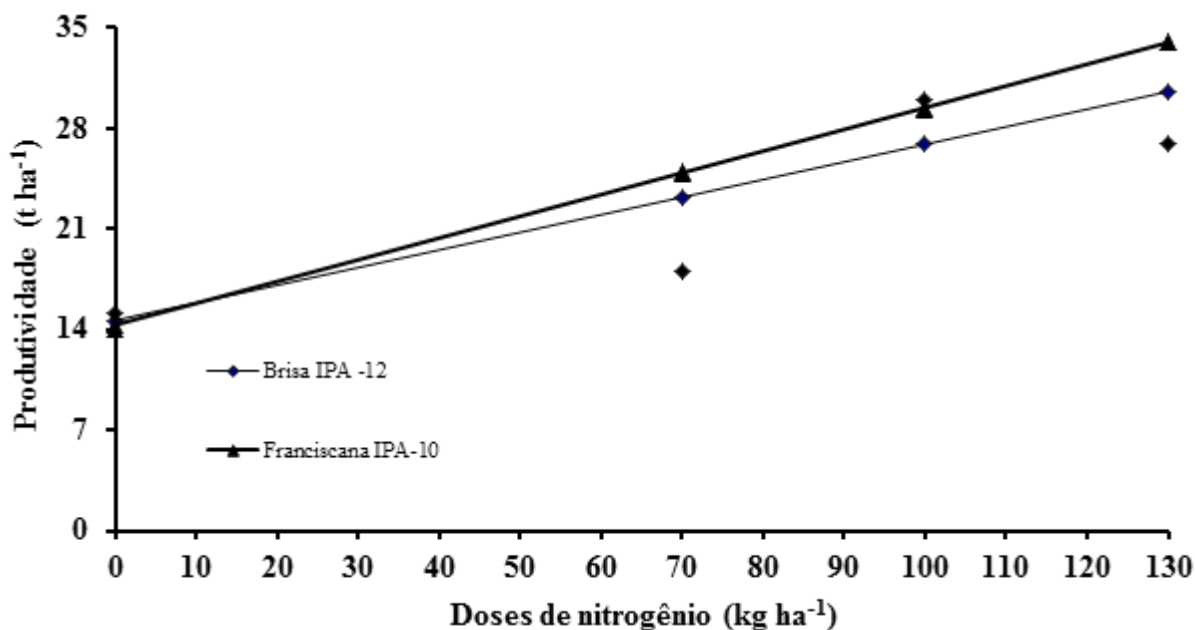


Figura 1. Produtividade comercial de bulbos de cultivares de cebola (bulbos com diâmetro superior a 35 mm), em função de doses de nitrogênio. Petrolina, Embrapa Semiárido, 2008.

Verificou-se que na ausência da adubação nitrogenada as cultivares Brisa IPA-12 e Franciscana IPA-10

apresentaram produtividades de 14,6 e 14,3 t ha⁻¹, respectivamente; sendo que para a maior dose testada (130 kg ha⁻¹ de N)

alcançou-se 30,6 e 34,0 t ha⁻¹. Estes valores são 109,6 e 137,8% superiores quando se faz uso do adubo nitrogenado.

Salienta-se que entre cultivares, não se constatou diferenças significativas na produtividade comercial de bulbos. Observa-se pelos valores obtidos, maior responsividade à adubação pela cultivar Franciscana IPA-10, da ordem de 28,2%, resultados estes explicados pelas suas características genéticas. Estes resultados estão coerentes aos observados por diferentes autores que obtiveram respostas positivas da aplicação de N na cultura da cebola até as doses de 120 kg ha⁻¹ (KUMAR et al., 2001) e 150 kg ha⁻¹ (VACHCHANI & PATEL, 1996; DIAZ-PEREZ et al., 2003; SINGH et al., 2004).

Os resultados positivos da adubação nitrogenada alcançados no presente trabalho devem-se ao seu papel funcional no metabolismo de desenvolvimento da cebola. O nitrogênio é encontrado em compostos orgânicos como aminoácidos e ácidos nucléicos. Participa de diversos processos fisiológicos vitais para o ciclo de vida das plantas - absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celulares e herança (MENGEL & KIRBY, 2001; EPSTEIN & BLOOM, 2006). A sua deficiência retarda o crescimento e desenvolvimento da planta, com conseqüente redução da

qualidade e produtividade da cultura. Broadley et al. (2000) relatam uma relação negativa entre plantas em condições normais de nitrogênio disponível e plantas deficientes, ocorrendo redução na massa fresca da folha, em condições de limitação do nutriente.

No que se refere à refugos (produtividade não comercial de bulbos) não se notou diferenças significativas entre a cultivar Brisa IPA-12 (2,7 t ha⁻¹) e a cultivar Franciscana IPA-10 (2,2 t ha⁻¹) (Figura 2). Para doses verificou-se efeito linear negativo com o incremento das doses, ou seja, à medida que se aumentou a dose de N, diminuiu a produção de bulbos de menor tamanho (não comerciais) (Figura 2). Na ausência da adubação produziu-se 4,2 t ha⁻¹ enquanto na maior dose aplicada de 130 kg ha⁻¹ de N obteve-se 1,2 t ha⁻¹. Resultados estes concordantes com as afirmações de diferentes autores que relatam que o elemento contribui marcadamente para uma melhor produtividade da cultura, sobretudo, na produção de bulbos de maior tamanho (VACHCHANI & PATEL, 1996; MOHANTY & DAS, 2001; MANDIRA & KHAN, 2003).

A massa fresca de bulbos comerciais foi influenciada pela interação dos fatores estudados (Figura 3).

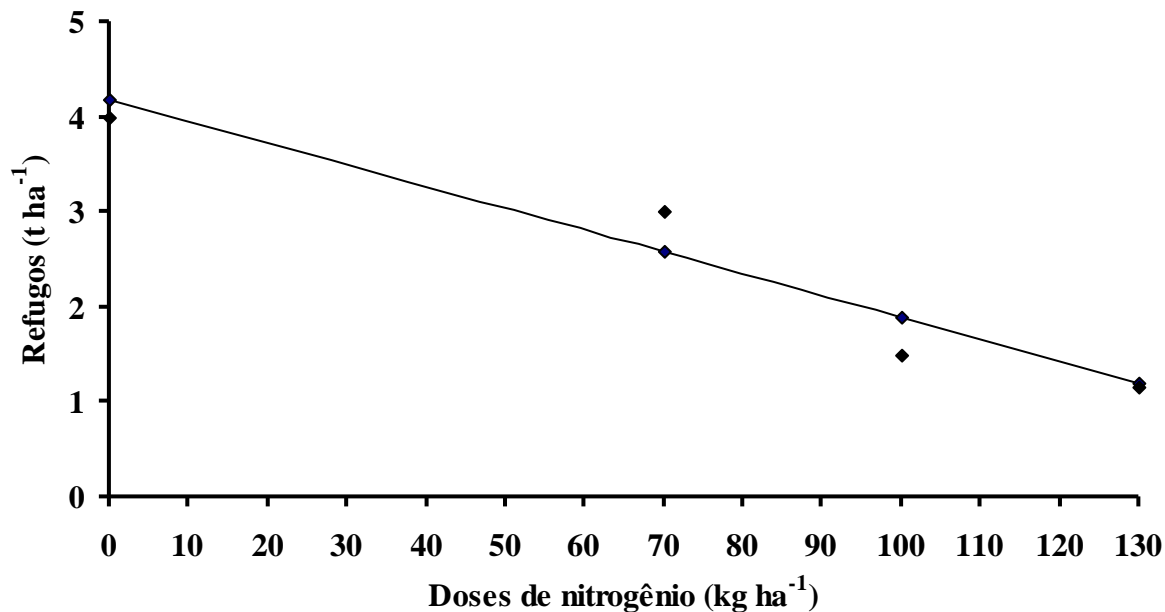


Figura 2. Refugos (produtividade não comercial de bulbos) em função de doses de nitrogênio. Petrolina-PE, Embrapa Semiárido, 2008.

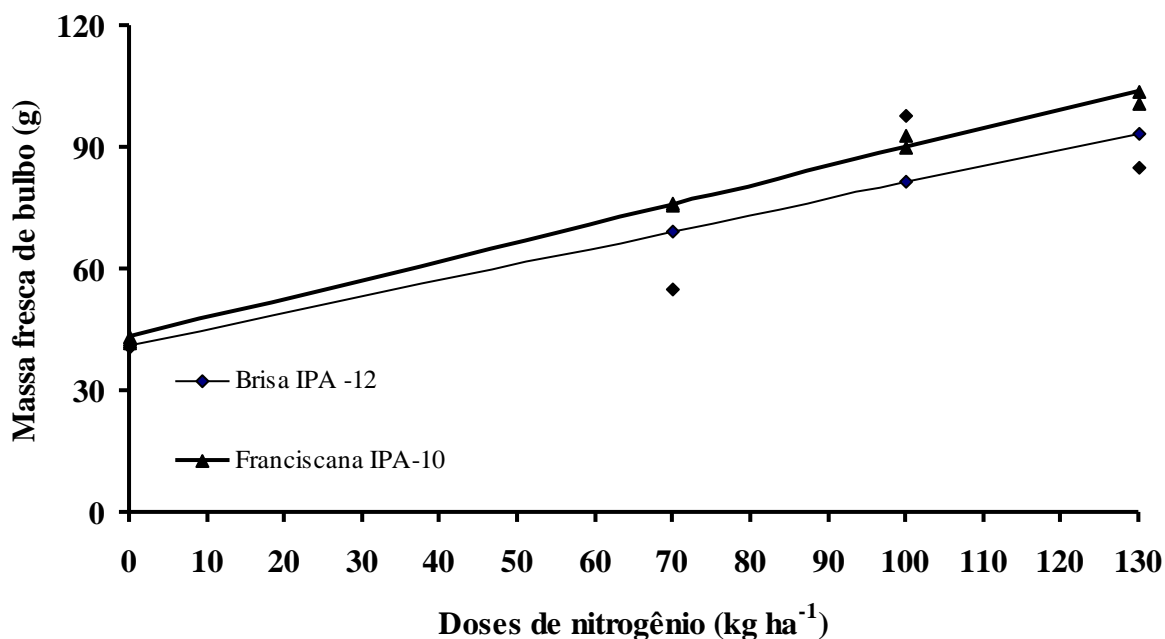


Figura 3. Massa fresca de bulbos de cultivares de cebola em função das doses de nitrogênio. Petrolina-PE, Embrapa Semiárido, 2008.

Verificou-se um incremento linear positivo como aumento das doses de N. Bulbos de maior massa fresca foram

obtidos na dose de 130,0 kg ha⁻¹ de N em relação à ausência do adubo nitrogenado para as cultivares Brisa IPA-12 (93,6 e

41,3 g bulbo⁻¹) e Franciscana IPA-10 (103,9 e 43,2 g bulbo⁻¹), notando-se para a cultivar Franciscana IPA-10 valores estatisticamente superiores. Bulbos com maior massa fresca em resposta a aplicação de N são informados por diferentes autores (MOHANTY & DAS, 2001; MANDIRA & KHAN, 2003; CECÍLIO FILHO et al., 2010). A classificação de bulbos comerciais de cebola registrou efeitos

independentes e da interação (Tabela 1), para as diferentes classes. No que se refere à classificação de bulbos classe 2 que são bulbos de tamanho inferior (maior que 35 até 50 mm de diâmetro), ocorreu efeito da interação, onde verificou-se redução linear negativa com o incremento das doses de N, com comportamento e valores próximos para as duas cultivares.

Tabela 1. Equações de regressão para classificação de bulbos comerciais de cebola segundo o diâmetro transversal em classes em função de doses de nitrogênio. Embrapa Semi-Árido, Petrolina - PE, 2008.

Características	Equações de regressão	
Classe 2	Y (Brisa IPA-12) = 30,3799 - 0,102057**X	R ² = 0,81
	Y (Franciscana IPA-10) = 29,8694 - 0,098362**X	R ² = 0,98
Classe 3	Y = 54,1003 + 0,010436**X	R ² = 0,94
Classe 4	Y (Brisa IPA-12) = 19,0278 + 0,068172**X	R ² = 0,80
	Y (Franciscana IPA-10) = 16,3753 + 0,105383**X	R ² = 0,95

** Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, pelo teste de F.

Não se observaram diferenças significativas entre a cultivar Brisa IPA-12 (66,5%) e a cultivar Franciscana IPA-10, que alcançou 67,3% para bulbos classe 3, que são bulbos maiores (maior que 50 até 70 mm de diâmetro). Se constatou efeito linear positivo apenas para doses, ou seja, com o aumento das doses de N se produziu maior porcentagem de bulbos classe 3 (Tabela 1). Resende et al. (2008) verificaram que a aplicação de nitrogênio reduziu gradativamente a produção de bulbos refugo (não comerciais) e elevou

para até 85,8% a quantidade de bulbos distribuídos entre 50 e 70 mm de diâmetro com a dose estimada de 153,6 kg ha⁻¹ de N, retratando, dessa forma, que esse nutriente contribui para a melhoria da produtividade da espécie estudada. Com relação à classe 4 que são bulbos de maior calibre (maior que 70 até 90 mm de diâmetro) os resultados demonstraram efeitos lineares positivos para as duas cultivares avaliadas. Percebe-se que na ausência do adubo nitrogenado alcançou-se 19,0% (Brisa IPA-12) e 16,4%

(Franciscana IPA-10) de bulbos nessa classe, enquanto que quanto se aplicou a maior dose com 130 kg ha⁻¹ de N se obteve 27,9% e 30,1% de bulbos de maior diâmetro, respectivamente. May et al. (2007) e Resende et al. (2008) também obtiveram bulbos de maior diâmetro quando aumentaram as doses de N. A obtenção de bulbos maiores, além de estar diretamente relacionada com o aumento no rendimento, também aumenta a lucratividade, pois bulbos com diâmetro inferior a 50 mm apresentam menor valor de mercado do que bulbos maiores (KURTZ et al., 2012) das classes 3 e 4, que alcançam melhores cotações (VIDIGAL, 2000).

4. CONCLUSÕES

As cultivares Franciscana IPA-10 e Brisa IPA-12 apresentaram comportamento produtivo similar, com maior responsividade à adubação nitrogenada apresentada pela cultivar Franciscana IPA-10.

A dose de 130 kg ha⁻¹ de N, propiciou maior produtividade comercial de bulbos, menor produção de refugos, maior massa fresca de bulbo comercial, menor porcentagem de bulbos menores e maior porcentagem de bulbos de diâmetro superior classe 3 e 4, podendo em função dos fatos expostos, ser considerada a mais

adequada para produção no sistema de cultivo orgânico, nas condições do Vale do São Francisco.

5. REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, P.V.; SOUSA, I.F.; SILVA, B.B.; SILVA, V.P.R. Water-use efficiency of dwarf-green coconut (*Cocos nucifera* L.) orchards in Northeast Brazil. **Agricultural Water Management**, v.84, n1, p. 259-264, 2006.
- BROADLEY, M. R.; ESCOBAR-GUTIERREZ, A.J.; BURNS, A.J.; BURNS, I.G. What are the effects of nitrogen deficiency on growth components of lettuce?. **New Phytologist**, v. 147, n. 3, p. 519-526, 2000.
- CAVALCANTI, F.J. de A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 3 ed. Recife: IPA. 2008. 212p.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MARCOLINI, M.W.; MAY, A.; BARBOSA, J.C. Produtividade e classificação de bulbos de cebola em função da fertilização nitrogenada e potássica, em semeadura direta. **Científica, Jaboticabal**, v. 38, n. 1/2, p. 14-22, 2010.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A.; PÔRTO, D.R.Q.; BARBOSA, J.C. Crescimento da cebola em função de doses de nitrogênio, potássio e da população de plantas em semeadura direta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 49-54, 2009.
- COSTA, N.D.; ARAÚJO, J.F.; SANTOS, C.A.F.; RESENDE, G.M.; LIMA,

- M.A.C. Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 476-480, 2008.
- DIAZ-PEREZ, J.C.; PURVIS, A.C.; PAULK, J.T. Bolting, yield, and bulb decay of sweet onion as affected by nitrogen fertilization. **Journal American Society Horticultural Science**, v. 128, n. 1, p. 144-149, 2003.
- DIRECTORATE OF OILSEEDS RESEARCH. Diversified uses of Castor. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON CASTOR SEED, CASTOR OIL AND ITS VALUE ADDED PRODUCTS. **Proceedings ...** Ahmedabad: The Solvent Extractors Association of India, 2004. p. 50-57.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2.ed. Londrina: Planta, 2006. 403p.
- FAO. **Agricultural production, primary crops**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 6 set. 2013.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR Versão 5.3**. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, UFLA, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 6 set. 2013.
- KUMAR, A; SINGH, R.; CHHILLAR, R.K. Influence of nitrogen and potassium application on growth, yield and nutrient uptake by onion (*Allium cepa*). **Indian Journal Agronomy**, v. 46, n. 4, p. 742-746, 2001.
- KURTZ, C.; ERNANI, P.R.; COIMBRA, J.L.M.; PETRY, E. Rendimento e conservação de cebola alterados pela dose e parcelamento de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 865-875, 2012.
- MAY, A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; PORTO, D.R.Q.; VARGAS, P.F.; BARBOSA, C.B. Produtividade de híbridos de cebola em função da população de plantas e da fertilização nitrogenada e potássica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 53-59, 2007.
- MAY, A.; CECÍLIO FILHO, A.B., PORTO, D.R.Q., VARGAS, P.F.; BARBOSA, J.C. Acúmulo de macronutrientes por duas cultivares de cebola produzidas em sistema de semeadura direta. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 2, p. 507-512, 2008.
- MANDIRA, C.; KHAN, A.H. Effect of nitrogen and potassium on growth, yield and yield attributes of onion. **New Agriculturist**, v. 14, n. 1/2, p. 9-11, 2003.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. 5. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. 849p.
- MOHANTY, B.K.; DAS J.N. Response of rabi onion cv. Nasik Red to nitrogen and potassium fertilization. **Vegetable Science**, v. 28, n. 1, p. 40-42, 2001.
- ORMOND, J.G.P.; PAULA, S.R.L.; FAVERET-FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **BNDS**

- Setorial**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.
- PORTO, D.R.Q.; CECILIO FILHO, A.B.; MAY, A.; VARGAS, P.F. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola "Superex" estabelecida por semeadura direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 949-955, 2007.
- RESENDE, L.M.A.; MASCARENHAS, M.H.T.; SIMÃO, M.L.R. Panorama da produção e da comercialização da cebola em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 7-19, 2002.
- RESENDE, G.M.; COSTA, N.D.; PINTO, J.M. Produtividade e qualidade pós-colheita de cebola adubada com doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p. 388-392, 2008.
- SEVERINO, L.S.; COSTA, F.X.; BELTRÃO, N.E.M.; LUCENA, M.A.; GUIMARÃES, M.M.B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 1-6, 2005.
- SEVERINO, L.S. **O Que Sabemos sobre a Torta de Mamona**. Campina Grande: Embrapa algodão, 2005. 31p. (Embrapa algodão. Documentos, 134).
- SINGH, S.; YADAV, P.K.; SINGH, B. Effect of nitrogen and potassium on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) cv. Pusa Red. **Haryana Journal Horticultural Sciences**, v. 33, n. 3/4, p. 308-309, 2004.
- VACHCHANI, M.U.; PATEL, Z.G. Growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by levels of nitrogen, phosphorus and potash under south Gujarat conditions. **Progressive Horticulture**, v. 25, n. 3-4, p. 166-167, 1996.
- VIDIGAL, S.M. **Adubação nitrogenada de cebola irrigada cultivada no verão - Projeto Jaíba, Norte de Minas Gerais**. 2000, 136 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- VIDIGAL, S.M.; MOREIRA, M.A.; PEREIRA, P.R.G. Crescimento e absorção de nutrientes pela planta cebola cultivada no verão por semeadura direta e por transplântio de mudas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 59-70, 2010.
- YADAV, G.L.; SHARMA, P.K.; KUMAR, S. Response of kharif onion to nitrogen and potash fertilization. **News Letter National Horticultural Foundation**, v. 23, n. 4, p. 4-6, 2003.