

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE CEBOLA EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO ENTRE PLANTAS

Maísa Pinto Bravin¹, Núbia Pinto Bravin² Marcos Giovane Pedroza de Abreu³, Hugo Mota Ferreira Leite⁴, Leonardo Barreto Tavella⁵

¹Dra. Produção Vegetal. Universidade Federal do Acre – Campus Floresta, Cruzeiro do Sul – AC, Brasil;

²Doutoranda em Produção Vegetal. Universidade Federal do Acre, Rio Branco – AC, Brasil;

³Doutorando em Agronomia (Proteção de Plantas). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu – SP, Brasil;

⁴Doutor em Agricultura. Docente da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta, Cruzeiro do Sul – AC, Brasil;

⁵Doutor em Fitotecnia. Docente da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta, Cruzeiro do Sul – AC, Brasil;

RESUMO: O conhecimento de cultivares adaptadas as condições de cultivo de cada região juntamente com a otimização de utilização das áreas de cultivo pode favorecer melhores rendimentos produtivos. O presente estudo objetivou avaliar o desempenho de cultivares de cebola em função do espaçamento entre plantas. Foram utilizadas as cultivares IPA-11, baia periforme e crioula em diferentes espaçamentos, com densidades de plantio de 66, 50, 44, 33 e 25 plantas m². Foram avaliadas as características diâmetro e comprimento de bulbos, massa fresca média e massa fresca de bulbos comerciais, massa seca média de bulbo, produtividade total, comercial e produtividade não comercial de bulbos de cada cultivar. Os resultados demonstraram que as densidades de plantio influenciaram os parâmetros fitotécnicos das cultivares, principalmente o diâmetro, comprimento, massa fresca média dos bulbos, massa fresca média dos bulbos comerciais, produtividade total e comercial. Em conclusão a cultivar IPA-11 foi a mais afetada com o aumento da densidade de plantio, assim, em plantios adensados é recomendável a utilização das cultivares baia periforme e crioula.

Palavras-chave: *Allium cepa*, adensamento de plantio, cultivares, produtividade.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF ONION CULTIVARS AS A FUNCTION OF PLANT SPACING

ABSTRACT: *The knowledge of cultivars adapted to the cultivation conditions of each region together with the optimization of the utilization of the cultivation areas can favor better productive yields. The present study aimed to evaluate the performance of onion cultivars as a function of plant spacing. The cultivars IPA-11, baia periforme and creole were used in different spacing, with planting densities of 66, 50, 44, 33 and 25 m² plants. Bulb diameter and length, average fresh and commercial bulb fresh weight, average bulb dry mass, total, commercial and non-commercial bulb productivity of each cultivar were evaluated. The results showed that the planting densities influenced the phytotechnical parameters of the cultivars, mainly the diameter, length, average fresh mass of the bulbs, average fresh mass of the commercial bulbs, total and*

commercial productivity. In conclusion, the cultivar IPA-11 was the most affected with the increase in planting density, therefore, in densely planted areas it is recommended to use the cultivars baia periforme and creole.

Keywords: *Allium cepa, Cultivars, Planting density, Productivity.*

INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é considerada a terceira hortaliça mais produzida mundialmente (Mota et al. 2014), sendo a China o maior produtor, seguida pela Índia e Estados Unidos (Fao 2014). Nesse mesmo ranking, o Brasil ocupa a 9ª posição, se consolidando como o maior produtor na América Latina. No Brasil, também é uma cultura de grande valor econômico, sendo a terceira mais importante, superada apenas pelas culturas do tomate e da batata (Santos et al. 2018). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge 2017), a produção brasileira atingiu cerca de 1.719.412 toneladas produzidas em 58.001 hectares em 2017, onde a produção se concentra basicamente nas regiões nordeste, centro-oeste, sudeste e sul.

A região norte do país não apresenta dados significativos de produção desta hortaliça, bem como no estado do Acre, demonstrando o baixo interesse dos produtores pela cultura, principalmente por falta de conhecimentos fitotécnicos e de cultivares adaptadas as condições ambientais locais. Segundo Grangeiro et al. (2008) características como rendimento, resposta ao fotoperíodo e qualidade do bulbo podem variar de acordo com a cultivar utilizada, então essa variação possibilita que a produção de cebola seja feita em qualquer região, entretanto devido à diferença edafoclimática, o desempenho dela pode ser desigual em função do local de plantio.

Com a projeção do crescimento populacional a nível mundial de que em 2050 deverá chegar a 9 bilhões de pessoas (World 2009), há uma crescente demanda por alimentos mais saudáveis, bem como o melhor aproveitamento das áreas de produção para que se possa obter boa produtividade por menor tamanho de área. Neste contexto a produção de cebola está em expansão juntamente com o uso de técnicas como o aumento da densidade de plantio (Mello et al. 2018; Santos et al. 2018; Tavella et al. 2015). O adensamento de plantio pode dar melhores condições para a exploração do ambiente e cultivar, levando a um aumento de produtividade (Santos et al. 2018), por este motivo se faz necessário o estabelecimento de uma população

adequada, para a maximização e exploração dos fatores de produção e geração de maiores rendimentos (Baier et al. 2009).

Porém, atrelado ao adensamento de plantio, se faz necessário o conhecimento de cultivares que sejam mais adaptadas as realidades de cada região produtora. No estado do Acre, há poucas informações quanto a cultivares de cebola recomendadas para plantio. Há apenas um relato de indicação de cultivares para o estado, em trabalho realizado por Nunes et al. (1980), onde os mesmos testaram a introdução de 4 cultivares (Roxa de Gouveia, Texas Grano Asgrow, Baia Periforme e Pera IPA – 2), e observaram o melhor desempenho da cultivar Pera IPA – 2 as condições regionais.

Assim, diante do exposto objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de cultivares de cebola em função do espaçamento entre plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, em Cruzeiro do Sul – Acre (7°33'31,2"S e 72°43'01,2"W), no período de Maio a Dezembro de 2016.

O clima da região, segundo Köppen, é equatorial do tipo Af, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, umidade do ar elevada com índices superiores a 80% durante todo o ano, temperatura média anual 25°C e índice pluviométrico de aproximadamente 2300 mm ano⁻¹. O fotoperíodo médio previsto para a região durante os meses do experimento foi de: 11:43 h em julho; 11:52 h em agosto; 12:04 h em setembro; 12:17 h em outubro; 12:28 h em novembro e 12:33 h em dezembro.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas pelas cultivares: Vale Ouro IPA-11, Baia Periforme e Crioula e, os tratamentos das subparcelas foram os espaçamentos: 15 cm x 10 cm (66 plantas m²), 20 cm x 10 cm (50 plantas m²), 15 cm x 15 cm (44 plantas m²), 20 cm x 15 cm (33 plantas m²) e 20 cm x 20 cm (25 plantas m²).

O levantamento dos canteiros ocorreu de forma manual a 0,20 m de altura, onde cada unidade experimental possuiu área total de 2,16 m² (1,2 m de largura x 1,8 m de comprimento). Para obtenção das médias das variáveis, foram utilizadas 14 plantas das fileiras centrais de cada parcela, descartando-se as das extremidades das

parcelas como efeito bordadura. Amostras de solo foram coletadas a partir da área experimental e submetidas a caracterização dos atributos químicos demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos atributos químicos do solo
Table 1. Characterization of soil chemical attributes

pH	P	Ca	Mg	K	H + Al	Al	M.O.	SB	T	V
(H ₂ O)	mg dm ³	cmol _c dm ³				g dm ³		cmol _c dm ³	%	
4,8	1,9	0,35	0,17	0,05	4,59	0,88	24,10	0,57	5,2	11,0

M.O.: matéria orgânica; SB: soma de bases; T: capacidade de troca de cátions; V (%): saturação por bases

A calagem e a adubação orgânica foram realizadas de acordo com as recomendações de Fontes (1999) para a cultura da cebola e mediante os resultados da análise de solo. Para elevar a saturação de bases a 80% distribuiu-se 5 toneladas de calcário por hectare, considerando PRNT de 85%. A adubação de plantio constou de 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicado como fonte o termofosfato de rocha (17% de P₂O₅), 180 kg ha⁻¹ de K₂O (K₂SO₄ 50% de K₂O) e 120 kg ha⁻¹ de N, sendo aplicado 60 kg há⁻¹ no plantio e, em cobertura, mais 60 kg ha⁻¹ aos 20 dias após o transplântio, disponibilizados a partir da utilização de cama de frango (4% de N).

As mudas foram produzidas em sementeiras de 1 m², preenchidas com o substrato comercial Vivatto Plus e mantidas até o transplântio, realizado manualmente 20 dias após a semeadura, momento em que as mudas apresentaram altura média de 10 cm. Sete dias após o transplântio foi realizado replântio em função do não pegamento de algumas mudas.

O cultivo foi mantido livre de plantas daninhas através da realização de capinas manuais. A técnica da amontoa foi feita de forma manual consistindo na proteção dos bulbos e evitando o tombamento precoce da planta. O manejo de pragas e doenças não foram feitos, pois as infestações não atingiram o nível de dano econômico à cultura.

Foi aplicado uma lâmina média de 6 mm de água por dia através de sistema de aspersão e, para facilitar o processo de cura, a irrigação foi suspensa uma semana antes da colheita.

A colheita foi realizada em períodos diferentes de acordo com o ponto de colheita de cada cultivar, sendo a Baia Periforme 100 dias, Vale Ouro IPA-11 110 dias e a Crioula 120 dias após a transplântio. O ponto de colheita foi determinado visualmente quando houve o tombamento (estalo) da parte aérea da planta sobre o solo em 80% do plantel. A cura foi realizada no período de três a cinco dias em casa de vegetação e mais 10 dias à sombra em ambiente coberto e ventilado.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: Diâmetro dos bulbos (DIA) obtido por meio da medição transversal dos bulbos; Comprimento dos bulbos (COM) obtido através da base do bulbo até o colo; Massa fresca média (MFMB); Massa fresca média dos bulbos comerciais (MFBC); Massa seca média dos bulbos (MSMB); Produtividade total dos bulbos (PT); obtida por meio da massa total dos bulbos colhidos na subparcela; Produtividade dos bulbos comerciais (PC): obtida por meio da massa total dos bulbos de diâmetro maior que 35 mm; Produtividade dos bulbos não comerciais (PNC): obtida por meio da massa total dos bulbos de diâmetro menor que 35 mm; danificados mecanicamente, com rachaduras ou podridões.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Mediante a constatação de diferença significativa, os dados qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e os quantitativos submetidos a análise de regressão, utilizando o software estatístico SISVAR (Ferreira 2011).

RESULTADOS

A análise de variância revelou interação significativa ($p \leq 0,05$) entre variedades e espaçamentos para as variáveis; diâmetro (DIA), comprimento (COM), Massa fresca média dos bulbos (MFMB), massa fresca média dos bulbos comerciais (MFBC), produtividade total (PT) e produtividade comercial (PC). A variável Massa seca média dos bulbos (MSMB) apresentou diferença significativa de forma isolada para o fator variedades. Apesar de interações e desdobramentos entre os fatores se apresentarem significativos estatisticamente para algumas variáveis, os dados quantitativos não se ajustaram aos modelos de regressão linear ou polinomial.

O diâmetro dos bulbos (Tabela 2) observa-se que a cultivar IPA – 11 apresentou diminuição no diâmetro em função do aumento da densidade de plantio, os valores variaram de 57,29 a 39,21 mm, representando uma diminuição de 31,5 %. A cultivar

IPA - 11 foi superior estatisticamente as demais cultivares nas densidades de plantio de 25 e 33 plantas m², com o aumento da densidade de plantio todas as cultivares se demonstraram estatisticamente iguais. As cultivares baia periforme e crioula não apresentaram diferenças significativas entre as densidades de plantio, já a cultivar IPA – 11 apresentou maior desenvolvimento do diâmetro dos bulbos nas densidades de 25 e 33 plantas m² diferindo das demais densidades.

Quanto a classificação comercial dos bulbos (Brasil 1995), observa-se de um modo geral que os bulbos das cultivares IPA – 11, baia periforme e crioula em função das densidades de plantio se adequam em sua maioria na classe 2 (diâmetro de 35 a 49 mm), considerado diâmetro mínimo comercial.

Tabela 2. Diâmetro dos bulbos (DIA) em função das cultivares de cebola e da densidade de plantio.
Table 2. Bulb diameter (DIA) as a function of onion cultivars and planting density.

Cultivar	Densidade de Plantio (plantas m ²)				
	66	50	44	33	25
	Diâmetro (mm)				
Vale Ouro IPA-11	39,21aC	39,67aC	47,58aBC	51,91aAB	57,29aA
Baia Periforme	45,85aA	41,91aA	42,63aA	47,45abA	42,27bA
Crioula	44,71aA	41,06aA	44,08aA	42,98bA	45,65bA
CV 1 (%)	10,81				
CV 2 (%)	9,30				

Médias seguidas por letra iguais maiúsculas na linha e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 1%.

O comprimento dos bulbos demonstrou comportamento semelhante ao diâmetro dos bulbos, uma vez que estão estreitamente interligados sendo medidas de avaliação de crescimento. A cultivar IPA – 11 demonstrou uma diminuição no comprimento dos bulbos de acordo com o aumento da densidade de plantio, sendo observado os maiores comprimentos nas densidades de 25, 33 e 44 plantas m², as demais cultivares baia periforme e crioula não foram afetadas pelo adensamento de plantio sendo estatisticamente iguais em todas as situações. A cultivar IPA – 11 foi superior estatisticamente as demais cultivares em comprimento de bulbos em quase todas as densidades de plantio, exceto na densidade de 66 plantas m² (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento dos bulbos (COM) em função das cultivares de cebola e da densidade de plantio.
Table 3. Bulb length (COM) as a function of onion cultivars and planting density.

Cultivar	Densidade de Plantio (plantas m ²)				
	66	50	44	33	25
	Comprimento (mm)				
Vale Ouro IPA-11	44,07aC	46,77aBC	50,08aAB	52,27aAB	54,12aA
Baia Periforme	45,16aA	41,23bA	44,63bA	45,33bA	42,25bA
Crioula	44,36aA	42,55abA	44,68bA	42,12bA	42,85bA
CV 1 (%)	7,21				
CV 2 (%)	5,94				

Médias seguidas por letra iguais maiúsculas na linha e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 1%.

O aumento da densidade de plantio reduziu a massa fresca média dos bulbos na cultivar IPA – 11, os maiores valores de massa fresca dos bulbos foram observado na densidade de plantio de 25 plantas m² (94,62 g bulbo⁻¹) e os menores na densidade de 66 plantas m² (35,91 g bulbo⁻¹) gerando um decréscimo de 62% nos valores de massa fresca dos bulbos. A cultivar IPA – 11 foi superior estatisticamente as demais cultivares baia periforme e crioula nas menores densidades de plantio, 33 e 25 plantas m², sendo estatisticamente iguais nas demais densidades de plantio (Tabela 4).

As cultivares baia periforme e crioula não demonstraram efeito significativo da produção de massa fresca dos bulbos por influência das densidades de plantio, mantendo-se estatisticamente iguais em todas as densidades, contrariamente do observado na cultivar IPA – 11 que sofreu redução desta variável com o aumento da densidade de plantio.

A massa fresca média dos bulbos comerciais demonstrou o mesmo comportamento observado pela massa fresca média dos bulbos, o maior valor observado foi na cultivar IPA – 11 na densidade de plantas de 25 plantas m² (96,57 g bulbo⁻¹), sendo estatisticamente superior as demais cultivares, baia periforme e crioula. A massa fresca dos bulbos comerciais também foi influenciada significativamente pelo adensamento de plantio na cultivar IPA – 11 demonstrando uma diminuição de 60,4% de massa fresca dos bulbos comerciais na densidade de plantio de 66 plantas m² (Tabela 4).

Tabela 4. Massa fresca média dos bulbos (MFMB) e massa fresca média dos bulbos comerciais (MFBC) em função das cultivares de cebola e da densidade de plantio.
 Table 4. Average fresh weight of bulbos (MFMB) and average fresh weight of commercial bulbos (MFBC) depending on onion cultivars and planting density.

Cultivar	Densidade de Plantio (plantas m ²)				
	66	50	44	33	25
Massa fresca média dos bulbos (g bulbo ⁻¹)					
Vale Ouro IPA-11	35,91aD	39,46aCD	61,89aBC	75,64aAB	94,62aA
Baia Periforme	53,19aA	40,78aA	47,37aA	58,12abA	43,03bA
Crioula	50,28aA	41,21aA	51,05aA	46,48bA	50,84bA
CV 1 (%)	25,85				
CV 2 (%)	21,71				
Massa fresca média dos bulbos comerciais (g bulbo ⁻¹)					
Vale Ouro IPA-11	38,19aC	41,5aC	63,5aB	76,94aAB	96,57aA
Baia Periforme	55,36aA	43,72aA	49,5aA	59,92abA	53,95bA
Crioula	50,32aA	43,58aA	53,47aA	50,07bA	53,94bA
CV 1 (%)	22,18				
CV 2 (%)	17,83				

Médias seguidas por letra iguais maiúsculas na linha e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 1%.

A massa seca média dos bulbos sofreu influência significativa apenas para as cultivares. Entre as cultivares a crioula foi superior as demais, apresentando um valor de massa seca média dos bulbos de 6,18 g bulbos⁻¹ demonstrando um aumento percentual de 42 % em relação a cultivar Baia Periforme e 67,93 % em comparação a cultivar IPA - 11(Tabela 5).

Tabela 5. Massa seca média dos bulbos (MSMB) em função das cultivares de cebola.
 Table 5. Bulb dry mass (MSMB) as a function of onion cultivars.

Cultivar	Massa seca média dos bulbos (g bulbo ⁻¹)
Vale Ouro IPA-11	3,68b
Baia Periforme	4,35b
Crioula	6,18a
CV (%)	44,08

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 1%.

A produtividade total e comercial apresentou efeito significativo da interação entre variedades e espaçamentos. Na produtividade total a cultivar IPA – 11 demonstrou maior capacidade produtiva nas menores densidades de plantio, principalmente nas densidades de 33 e 44 plantas/m² ao contrário das cultivares baia periforme e crioula, onde as mesmas demonstraram um aumento na produtividade total de acordo com o aumento da densidade de plantio, chegando, na densidade de 66 plantas m² a uma produção total de 35,46 ton há⁻¹ a cultivar baia periforme e 33,52 ton há⁻¹ cultivar crioula, contra 23,94 ton há⁻¹ da cultivar IPA – 11. As cultivares baia periforme e crioula na maior densidade de plantio (66 plantas m²) demonstraram um incremento em torno de 32,4% na produtividade total comparadas a cultivar IPA – 11 (Tabela 6).

A produtividade comercial também apresentou o mesmo modelo de resposta da produtividade total, onde a cultivar IPA – 11 foi superior as demais na menor densidades de plantio, 25 plantas m² com 21,09 ton há⁻¹, contra 8,09 ton há⁻¹ e 10,94 ton há⁻¹ das cultivares baia periforme e crioula respectivamente. Com o aumento da densidade de plantio as cultivares baia periforme e crioulas obtiveram um incremento na produtividade comercial, chegando a uma produção de 33,98 ton há⁻¹ e 31,79 ton há⁻¹ respectivamente, contra 19,63 da cultivar IPA – 11.

Tabela 6. Produtividade total (PT) e produtividade comercial (PC) em função das cultivares de cebola e da densidade de plantio.
Table 6. Total productivity (PT) and commercial productivity (PC) as a function of onion cultivars and planting density.

Cultivar	Densidade de Plantio (plantas m ²)				
	66	50	44	33	25
Produtividade total (ton ha ⁻¹)					
Vale Ouro IPA-11	23,94bA	19,73aA	27,5aA	25,21aA	23,65aA
Baia Periforme	35,46aA	20,39aB	21,05aB	19,37abB	10,76bB
Crioula	33,52aA	20,6aB	22,69aB	15,49bB	12,71bB
CV 1 (%)	28,4				
CV 2 (%)	20,13				
Produtividade comercial (ton ha ⁻¹)					
Vale Ouro IPA-11	19,63bA	13,98aA	24,45aA	22,45aA	21,09aA
Baia Periforme	33,98aA	13,9aB	18,3aB	17,25aB	8,09bB
Crioula	31,79aA	18,98aAB	20,32aAB	13,37aB	10,94abB
CV 1 (%)	39,82				
CV 2 (%)	33,19				

Médias seguidas por letra iguais maiúsculas na linha e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 1%.

DISCUSSÃO

O diâmetro maior de bulbos obtidos nas menores densidades de plantio, principalmente da cultivar IPA - 11 pode ser explicado pela baixa competição entre plantas por fatores como, água, luz, nutrientes, CO₂ e O₂ (Henriques et al. 2014; Menezes Júnior & Vieira Neto 2012; Santos et al. 2018). O adensamento refletiu diretamente na classificação comercial dos bulbos, a cultivar IPA – 11 apresentou bulbos classe 3 (diâmetro 50 a 74 mm) nas menores densidades de plantio, 25 e 33 plantas m², demonstrando que a cultivar IPA – 11 não tolera plantios muito adensados, sendo esta prática refletida na produção comercial de bulbos, resultado corroborado por Santos et al. (2018). Apesar dos efeitos do adensamento na cultivar IPA-11, no geral, todas as cultivares apresentaram bulbos com diâmetro comercial classe 2 (36 a 50 mm) e ausência de bulbos não comerciais classe 1 (refugos), o que seria inviável para a produção e para os produtores.

Os efeitos observados sobre a MFMB e MFBC principalmente sobre a cultivar IPA-11 em observações realizadas em vários trabalhos (Baier et al. 2009; Henriques et al. 2014; Menezes Júnior & Vieira Neto 2012; Santos et al. 2018) corroboram com os resultados apresentados nesta pesquisa, os mesmo inferem que este comportamento do aumento da massa fresca dos bulbos em função das menores densidades de plantio se dá por um maior aproveitamento de área pelas raízes e a baixa competição intraespecífica por fatores essenciais aos processos fotossintéticos.

Com relação a massa seca média dos bulbos, esta é uma variável de grande importância, sendo um fator relevante de qualidade, principalmente para o processamento industrial (Henriques et al. 2014; Santos et al. 2018). A presença de grande quantidade de massa seca diminui a quantidade de energia exigida para a desidratação (Soares et al. 2004). Este desempenho da cultivar crioula em relação a MSMB, pode significar uma maior eficiência fotossintética em relação as cultivares baia periforme e IPA-11, garantindo maiores translocações de fotoassimilados e rendimento no processo de bulbificação (Menezes Júnior & Vieira Neto 2012).

Apesar de a cultivar IPA – 11 não ter apresentado diferenças estatísticas entre as densidades de plantio tanto na produtividade total quanto na produtividade comercial, nota-se que há nesta cultivar uma diminuição da produtividade de acordo com o aumento do adensamento de plantio, o mesmo observado por Santos et al. (2018), corroborando novamente com o autor que esta cultivar não tolera plantios muito adensados e se pode observar os reflexos nas medidas de produtividades.

Já as cultivares baia periforme e crioula foram influenciadas significativamente pelo adensamento de plantio e demonstraram ser mais tolerantes a esta prática, refletido nas medidas de produção total e comercial observadas neste estudo. As maiores produtividades tanto total quanto comercial para estas cultivares foi obtida na maior densidade de plantio, com 66 plantas m². Aumento de produtividade total e comercial também foram observados pelos autores (Baier et al. 2009; Henriques et al. 2014; Menezes Júnior & Vieira Neto 2012) avaliando cultivares de cebola em função da densidade de plantio.

Contudo tendo em vista os resultados de produtividade total e comercial das cultivares pode-se notar que a cultivar IPA-11 mesmo tendo sofrido maiores efeitos

com relação ao adensamento de plantio, manteve sua produtividade relativamente em equilíbrio ao contrário das cultivares baia periforme e crioula que em menores densidades de plantio demonstraram uma queda expressiva na produtividade comparado as altas densidades. Considerando a produtividade comercial pode-se observar que a densidade de 25 plantas/m² comparada a densidade de 66 plantas/m² obteve-se uma queda de 320 e 190,5% de produtividade para as cultivares baia periforme e crioula respectivamente, enquanto que a cultivar IPA-11 que teve sua produtividade afetada pelo adensamento de plantio, demonstrou uma perda de produção de 7,43% comparando a menor densidade de plantio (25 plantas/m²) com a maior densidade (66 plantas/m²).

CONCLUSÕES

A cultivar IPA-11 demonstrou tolerância intermediária ao adensamento de plantio, podendo ser recomendado para produção em densidades de até 44 plantas m².

Em plantios adensados na condição de cultivo avaliado é recomendável a utilização das cultivares baia periforme e crioula.

A cultivar IPA-11 foi altamente sensível ao aumento da densidade de plantio.

REFERÊNCIAS

BAIER, J. E.; RESENDE, J. T. V.; GALVÃO, A. G.; BATTISTELLI, G. M.; MACHADO, M. M.; FARIA, M. V. Produtividade e Rendimento Comercial de Bulbos de Cebola em Função da Densidade de Cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 496–501, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. Portaria n. 529, de 18 de agosto de 1995. **Diário Oficial da União**, 1 set. 1995. Seção I.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Agricultural production and primary crops, 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 25 fev. 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011.

FONTES, P. C. R. Cebola. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES, V.H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: UFV, 1999. p.184.

GRANGEIRO, L. C.; SOUZA, J. O.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; SANTOS, G. M. Características qualitativas de genótipos de cebola. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 32, n. 4, p. 1087–1091, 2008.

HENRIQUES, G. P. DE S. A.; GRANGEIRO, L. C.; PAULINO, R. DA C.; MARROCOS, S. DE T. P.; SOUSA, V. F. L.; RIBEIRO, R. M. P. Produção de cebola cultivada sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 7, p. 682–687, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Levantamento Sistemático Da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro: [s.n.]. v. 30

MELLO, G. A. B. DE.; CARVALHO, D. F.; MEDICI, L. O.; SILVA, A. C.; GOMES, D. P.; PINTO, M. F. Organic cultivation of onion under castor cake fertilization and irrigation depths. **Acta Scientiarum**, v. 40, n. e34993, p. 1–8, 2018.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G. DE; VIEIRA NETO, J. Produção da cebola em função da densidade de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 733–739, 2012.

MOTA, J. H.; SILVA, A. R. C. A.; YURI, J.E.; RESENDE, G. M. Dinâmica da produção brasileira de cebola entre 1990 e 2012. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 270–275, 2014.

NUNES, M. U. C.; OLIVEIRA, E. B. DE; SANTOS, A. J. R. DOS. **Introdução de Cultivares de Alho e Cebola no Acre**. Rio Branco: [s.n.]. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165471/1/1048.pdf>>. Acesso em: 10 maio. 2019.

SANTOS, J. P.; GRANGEIRO, L. C.; SOUSA, V. DE F. L.; GONÇALVES, F. DAS C.; FRANCA, F. D.; CORDEIRO, C. J. X. Performance of onion cultivars as a function of spacing between plants. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 3, p. 212–217, 2018.

SOARES, V. L. F.; FINGER, F. L.; MOSQUIM, P. R. Influência do genótipo e do estágio de maturação na colheita sobre a matéria fresca, qualidade e cura dos bulbos de cebola. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 18–22, 2004.

TAVELLA, L. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; SOLINO, A. J. DA S.; SILVA, E. M. N. C. DE P.; BRAVIN, M. P. Soil covering in organic cultivation of onion cultivars. **Revista Agroambiente On-line**, v. 9, n. 1, p. 1–7, 2015.

WORLD. **World Life Expectancy**. Disponível em: <<https://www.worldlifeexpectancy.com/>>. Acesso em: 10 maio. 2019.