

## RENDIMENTO DA CEBOLA CULTIVADA EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS SOB DIFERENTES DOSES DE BIORREGULADORES

Jucicléia Soares da Silva<sup>1</sup>, Welson Lima Simões<sup>2</sup>, Vinicius Gonçalves Torres Junior<sup>3</sup>, Bruno Rodrigues do Nascimento<sup>4</sup>, Vanderson Coelho da Silva<sup>5</sup>, Wesley Oliveira da Silva<sup>6</sup>

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi selecionar o biorregulador, avaliar os efeitos das doses de biorreguladores de crescimento e sua forma de aplicação que proporcione o maior incremento na produção nas condições do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido no campo experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, localizado no Perímetro irrigado Bebedouro, Município de Petrolina-PE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 5 repetições, em esquema fatorial 3 x 5 x 2, sendo três tipos de biorreguladores (AzzoFix®, Algamare® e Stimulate®), cinco doses de cada biorregulador (0; 1,0; 2,0; 3,0; e 4,0 L ha<sup>-1</sup>) e duas formas de aplicação (pulverizado e fertirrigado). A colheita dos bulbos foi realizada aos 120 dias após a semeadura. Aplicação dos bioestimulantes por pulverização na época fria e por fertirrigação na época quente proporcionou maior incremento nos bulbos da cultura da cebola. A dose 3 L ha<sup>-1</sup> dos bioestimulantes proporcionou maior incremento nos bulbos da cultura da cebola. As variáveis de produção bulbos da cultura da cebola na época fria foi superior à época quente, nas condições do Submédio São Francisco.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Allium cepa* L.; irrigação localizada; biorreguladores.

## YIELD OF ONION GROWN UNDER SEMIARID CONDITIONS UNDER DIFFERENT DOSES OF BIOREGULATORS

<sup>1</sup> Pós-Doutoranda, Embrapa Semiárido, CEP 56302-970, Petrolina-Pe. Fone (87) 38663600. e-mail: jucicleiass@gmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE.

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

<sup>4</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

<sup>5</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

<sup>6</sup> Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina-PE.

**ABSTRACT:** The objective of this research was to select the bioregulator, to evaluate the effects of the growth bioregulator doses and its application form that provides the largest increase in the production under the conditions of the sub - medium São Francisco. The experiment conducted in the experimental field of the Brazilian Agricultural Research Corporation, located in the irrigated Perimeter Bebedouro, Municipality of Petrolina-PE. The experimental design was a randomized complete block design with 5 replications, in a 3 x 5 x 2 factorial scheme, with three types of bioregulators (AzzoFix®, Algamare® and Stimulate®), five doses of each bioregulator (0; 1.0; 2.0, 3.0, and 4.0 L ha<sup>-1</sup>) and two application forms (spray and fertigated). Bulb harvesting was performed at 120 days after sowing. Application of biostimulants by spraying in the cold season and by fertirrigation in the warm season provided greater increase in onion crop bulbs. The 3 L ha<sup>-1</sup> dose of biostimulants provided the largest increment in onion bulbs. The production variables of onion bulbs in the cold season was higher than the warm season, under the conditions of the Submedia Mid São Francisco.

**KEYWORDS:** *Allium cepa* L .; localized irrigation; bioregulators.

## INTRODUÇÃO

A China, Índia e Estados Unidos são os maiores produtores mundiais de cebola, enquanto o Brasil ocupa o 9º lugar. A produção brasileira concentra-se nas regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro Oeste (SANTOS et al., 2013). Esta cultura é muito importante no cenário socioeconômico brasileiro, em especial à região do vale do São Francisco a qual é responsável por 97,9% da produção do Nordeste brasileiro, sendo o Estado de Pernambuco um dos maiores produtores da região, com produtividade média de 24,9 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2017).

A produção de cebola no Nordeste brasileiro (nos estados da Bahia e Pernambuco) ocorre em uma área de 5.306 ha, com produção de 318.378 toneladas ano<sup>-1</sup> distribuída nos doze meses do ano e com produtividade chegando até 140 t ha<sup>-1</sup> (COSTA, 2018). Segundo Anisuzzaman et al. (2009) a produtividade de bulbos é altamente dependente da quantidade de água aplicada, entretanto, em poucos estudos são analisados critérios de manejo da irrigação por gotejamento nesta cultura (VILAS BOAS et al., 2012).

O sistema de plantio direto no campo, aliado ao uso de novas tecnologias, irrigação por gotejamento com bom arranjo de instalação, manejo de irrigação e uso de biorreguladores, tem contribuído para viabilizar produção em grandes áreas e incremento de produtividade.

Os biorreguladores quando em contato com as plantas podem inibir, promover ou modificar processos metabólicos envolvidos no crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais, podendo alterar a sua formação morfológica, alterar processos bioquímicos e fisiológicos que pode resultar em várias respostas nas plantas, entre elas a síntese de fitohormônios que modificam o sistema radicular proporcionando uma maior exploração do solo e conseqüentemente aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer o equilíbrio hormonal da planta, que resulta em ótimo crescimento vegetativo e desenvolvimento da cultura, em elevação da produção, conseqüentemente, incremento na produtividade e na qualidade dos bulbos (MARTINS et al., 2013; MILLÉO e CRISTÓFOLI, 2016; SANTOS e VIEIRA, 2005).

São inúmeras as pesquisas desenvolvidas sobre os efeitos do uso de biorreguladores vegetais na agricultura, destacando-se as áreas de floricultura, olericultura, fruticultura e grandes culturas. Entretanto, ainda são escassas as pesquisas e informações envolvendo culturas como a cebola, que venham a melhorar a sua forma de cultivo nos períodos de altas temperaturas, que associado ao longo fotoperíodo existente no Estado do Pernambuco, devido à latitude em que está situado, induzem a bulbificação precoce.

Diante do atual cenário econômico mundial e da crise hídrica, a melhoria da forma de cultivo irrigado torna-se ferramenta fundamental para sua sustentabilidade. Assim, a procura pelos melhores sistemas e manejo da irrigação, associados à aplicação de produtos como biorreguladores que melhorem o potencial produtivo da ceboleira podem ser os principais focos das pesquisas no semiárido brasileiro. Com isso, o objetivo desta pesquisa foi selecionar o biorregulador, avaliar os efeitos das doses de biorreguladores de crescimento e sua forma de aplicação que proporcione o maior incremento na produção nas condições do Submédio São Francisco.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no campo experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localizado no Perímetro irrigado Bebedouro, Município de Petrolina-PE, com coordenadas geográficas de 9°09'35" de latitude S, 40°32'53" de longitude W e altitude de 370 m.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 5 repetições, em esquema fatorial 3 x 5 x 2, sendo três tipos de biorreguladores (AzzoFix®, Algamare® e

Stimulate®), cinco doses de cada biorregulador (0; 1,0; 2,0; 3,0; e 4,0 L ha<sup>-1</sup>) e duas formas de aplicação (pulverizado e fertirrigado).

A cultivar da cebola foi Alfa São Francisco, as subparcelas foram acomodadas em canteiros com 1,20 m de largura (no topo), 1,00 m de comprimento e 0,10 m de altura, sendo que em cada unidade, foram transplantadas as plantas, em doze linhas de plantio com espaçamento de 0,10 x 0,10 m, entre uma parcela e outra e entre canteiros o espaçamento foi de 0,50 m.

Para o sistema de irrigação por gotejamento foram utilizadas três linhas de gotejo, com o espaçamento entre linhas de 0,4 m, emissores espaçados em 0,20 m e vazão nominal de 1,7 L h<sup>-1</sup>, sob pressão de serviço de 1,0 bar.

O transplântio foi efetuado 30 dias após a semeadura, em sementeira preparada próxima à área experimental, quando as mudas atingiram de 0,15 a 0,20 m de altura. A aplicação do biorreguladores foi feita utilizando pulverizador costal e por fertirrigações no sistema por gotejamento. Cada dose foi diluída com o intuito de diminuir a concentração da calda, reduzindo assim os riscos de queima das folhas.

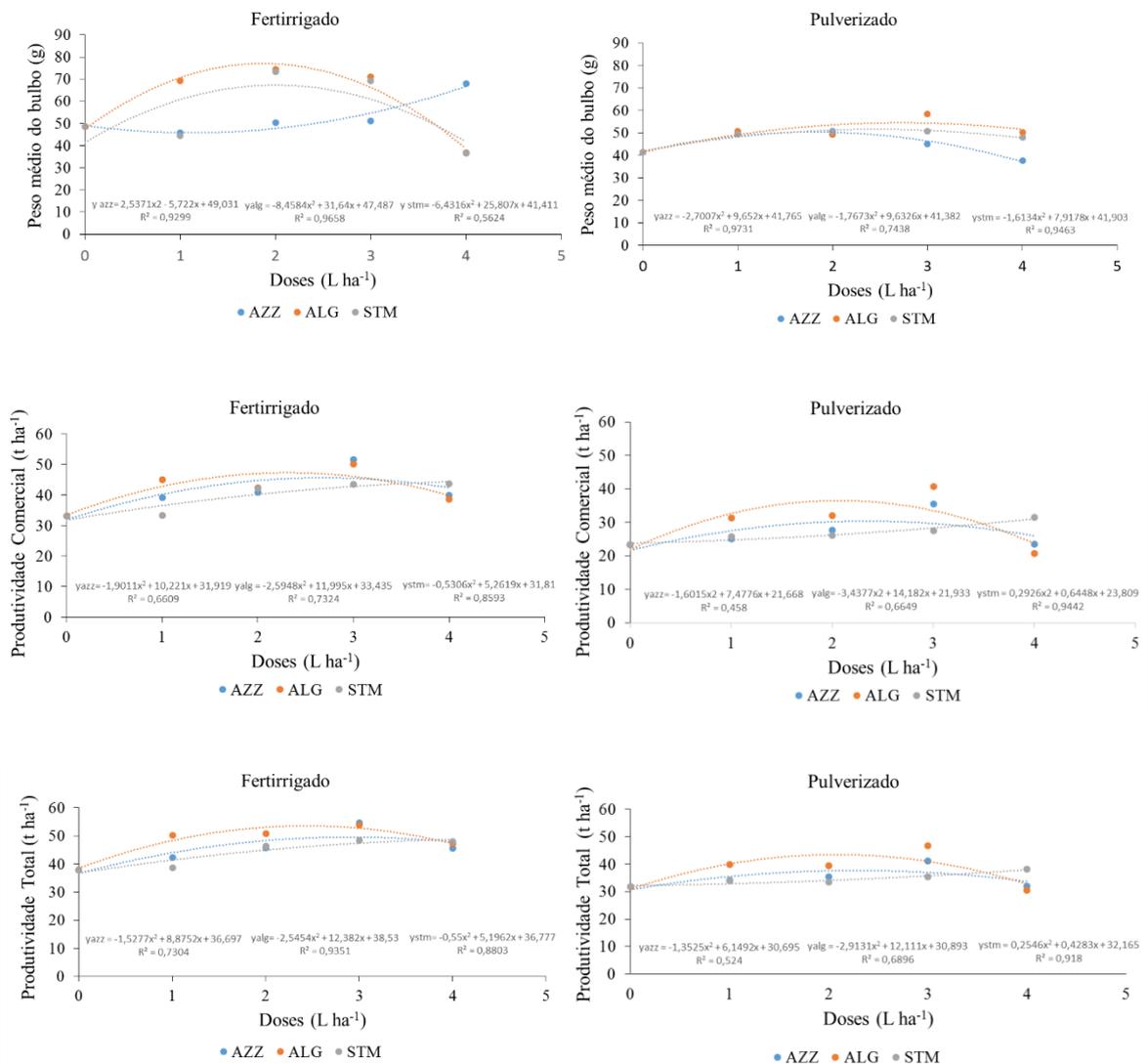
A colheita dos bulbos foi realizada aproximadamente aos 120 dias após a semeadura. As plantas foram arrancadas manualmente e mantidas ao sol durante dois dias; em seguida, sete dias à sombra, para o período de cura. Os bulbos foram classificados em comerciais e não comerciais, foi feita a pesagem em balança de precisão da produção de massa fresca e seca de cada tratamento.

Para obter a massa seca, os materiais vegetais foram colocados em estufa com circulação forçada de ar, a 60° ± 5° C, até massa constante. Os dados gerados foram submetidos à análise de variância, as médias comparadas pelo teste de Tukey a uma probabilidade de 5% e regressão, efetuadas no programa estatístico Sisvar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A produtividade média comercial nas duas épocas, duas formas de aplicação (Tabela 1 e 2), submetidas as diferentes doses e bioestimulantes (Figura 1 e 2) foi superior à média nacional de 28,5 t ha<sup>-1</sup> e à do Estado de Pernambuco com produtividade média de 24,9 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2018). Contudo, cultivos conduzidos sob irrigação podem alcançar produtividade acima de 90 t ha<sup>-1</sup>, como na região do Alto Paranaíba - MG (MAROUELLI et al., 2011) e

média de 90 t ha<sup>-1</sup>, como no Submédio São Francisco em Irecê –BA (ANDRADE et al., 2015).



**Figura 1.** Peso médio do bulbo, produtividade total e comercial bulbo da cebola submetidos a diferentes doses, bioestimulantes aplicados por fertirrigação e pulverização na época quente (Outubro/2018 - Fevereiro/2019) no Submédio São Francisco.

Por meio da análise de variância, observou-se no primeiro ciclo na época quente efeito significativo para as diferentes doses de bioestimulantes (Figura 1) e formas de aplicação (Tabela 1) e interação significativa entre as doses e bioestimulantes para o peso médio dos bulbos, produtividade total e comercial da cebola (Figura 1). Entretanto, não houve efeito significativo para o peso médio dos bulbos sob diferentes formas de aplicação (Tabela 1).

**Tabela 1.** Peso médio dos bulbos (PMB), produtividade total (PRODT) e comercial (PRODC) da cebola cultivada com diferentes e formas de aplicação de bioestimulantes aplicados por fertirrigação e pulverização na época quente (Outubro/2018 - Fevereiro/2019) no Submédio São Francisco.

Forma de Aplicação	Época quente		
	PMB (g)	PRODT (t ha <sup>-1</sup> )	PRODC (t ha <sup>-1</sup> )
Fertirrigado	49,07 a	49,96 b	44,89 b
Pulverizado	50,33 a	45,59 a	37,74 a
Coefficiente de Variação (%)	15,96	16,61	22,62

\*Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra minúscula não são estatisticamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey em  $p < 0,05$ .

Não houve diferença estatística das variáveis submetidas aos diferentes bioestimulantes. Mas, o biorregulador Algamare® proporcionou o maior incremento nos bulbos da cultura da cebola, na época quente (Figura 1).

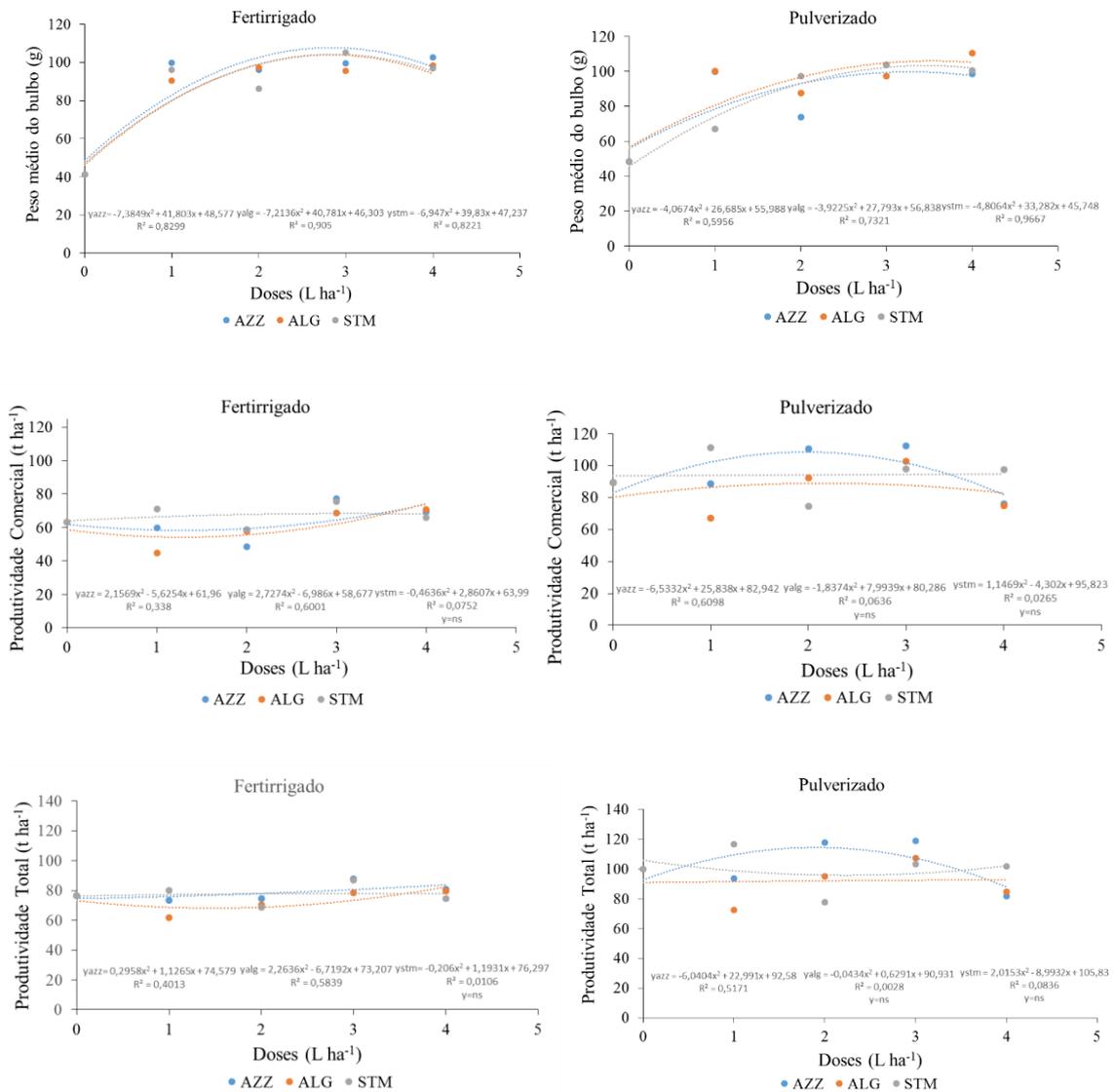
A dose 3 L ha<sup>-1</sup> proporcionou maior incremento nos bulbos da cultura da cebola (*Allium cepa* L.), nas condições do Submédio São Francisco (Figura 1 e 2).

A forma de aplicação por fertirrigação promoveu maior incremento nos bulbos da cultura da cebola na época quente.

A variáveis de produção na época quente foram maiores com bioestimulantes aplicados por fertirrigação, provavelmente esse efeito foi provocado pela maior evapotranspiração nesta época do ano, comprovando a eficiência da aplicação do bioestimulante por fertirrigação.

Por meio da análise de variância, observou-se no segundo ciclo na época fria efeito significativo para as diferentes doses de bioestimulantes (Figura 2) e formas de aplicação (Tabela 2) e não houve interação significativa entre os fatores para o peso médio dos bulbos, produtividade total e comercial da cebola (Figura 2).

Não houve diferença estatística das variáveis submetidas aos diferentes bioestimulantes. Mas, o biorregulador Azzofix® proporcionou o maior incremento nos bulbos da cultura da cebola, na época fria (Figura 2).



**Figura 2.** Peso médio do bulbo, produtividade total e comercial bulbo da cebola submetidos a diferentes doses, bioestimulantes aplicados por fertirrigação e pulverização na época fria (Abril/2019 - Agosto/2019), no Submédio São Francisco.

A dose 3 L ha<sup>-1</sup> proporcionou maior incremento nos bulbos da cultura da cebola (*Allium cepa* L.), nas condições do Submédio São Francisco (Figura 2).

A forma de aplicação por pulverização promoveu maior incremento nos bulbos da cultura da cebola na época fria. As variáveis de produção na época fria foram maiores com bioestimulantes aplicados por pulverização, provavelmente esse efeito foi provocado pela menor evapotranspiração nesta época do ano que promoveu maior eficiência dos bioestimulantes aplicados.

**Tabela 2.** Peso médio dos bulbos (PMB), produtividade total (PRODT) e comercial (PRODC) da cebola cultivada com diferentes e formas de aplicação de bioestimulantes aplicados por fertirrigação e pulverização na época fria (Abril/2019 - Agosto/2019) no Submédio São Francisco.

Forma de Aplicação	Época Fria		
	PMB (g)	PRODT (t ha <sup>-1</sup> )	PRODC (t ha <sup>-1</sup> )
Pulverizado	109,88 b	102,97 b	93,83 b
Fertirrigado	100,17 a	89,25 a	77,37 a
Coeficiente de Variação (%)	13,79	11,76	13,00

\*Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra minúscula não são estatisticamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey em  $p < 0,05$ .

As variáveis de produção na época fria foi superior à quente, provavelmente esse efeito foi provocado pela menor evapotranspiração nesta época do ano e maior eficiência das doses dos bioestimulantes aplicados.

## CONCLUSÕES

Aplicação dos bioestimulantes por pulverização na época fria proporcionou maior incremento nos bulbos da cultura da cebola (*Allium cepa* L.), nas condições do Submédio São Francisco.

Aplicação dos bioestimulantes por fertirrigação na época quente proporcionou o maior incremento nos bulbos da cultura da cebola (*Allium cepa* L.), nas condições do Submédio São Francisco.

A dose 3 L ha<sup>-1</sup> dos bioestimulantes proporcionou maior incremento nos bulbos da cultura da cebola (*Allium cepa* L.), nas condições do Submédio São Francisco.

As variáveis de produção bulbos da cultura da cebola (*Allium cepa* L.) na época fria foi superior à época quente, nas condições do Submédio São Francisco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. R.; DELEO, J. P. B.; SABIO, R. P. Cebola. **Hortifruti Brasil**, v.1, p. 27, 2015.

ANISUZZAMAN, M.; ASHRAFUZZAMAN, M.; ISMAIL, M. R.; UDDIN, M. K.; RAHIM, M. A. Planting time and mulching effect on onion and seed production. **African Journal Biotechnology**, v.8, n. 3, p. 412-416, 2009.

COSTA, N. D. **Produção de Cebola nos Estados da Bahia e Pernambuco**. XXX Seminário Nacional de Cebola, Campo Magro – PR, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal. 2017. Disponível em: Acesso em: 15 de abril de 2018.

MAROUELLI, W. A. VIDIGAL, S. M.; COSTA, E. L. **Irrigação e fertirrigação na cultura da cebola**. In: Sousa, V. F De; Marouelli, W. A.; Coelho, E. F.; Pinto, J. M.; In: Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças.1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 585-608, 2011.

MARTINS, J. C. P.; AROUCHA, E. M. M.; MEDEIROS, J. F.; NASCIMENTO, I. B.; PAULA, V. F. S. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. *Revista Caatinga*, v. 26, n. 2, p. 18-24, 2013.

MILLÉO, M. V. R.; CRISTÓFOLI, I. Avaliação da eficiência agrônômica da inoculação de *Azospirillum* sp. na cultura do milho. *Revista Scientia Agrária*, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 14-23, 2016.

SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R.; LEITE, D. L. Melhoramento Genético de Cebola no Brasil: Avanços e Desafios. Petrolina, Embrapa Semiárido, Documentos 254, p. 6-19, 2013.

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

VILAS BOAS, R. C.; PEREIRA, G. M.; SOUZA, R. J. DE; GEISENHOF, L. O.; LIMA JÚNIOR, J. A. DE. Desenvolvimento e produção de duas cultivares de cebola irrigadas por gotejamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.706-713, 2012.