



## APLICAÇÃO DE ÁCIDOS HÚMICOS EM CEBOLA NA REGIÃO DO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

CARLOS ALBERTO ARAGÃO<sup>1</sup>, JADSON PEREIRA BARROS<sup>1</sup>, BÁRBARA FRANÇA DANTAS<sup>2</sup>

1 - UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA/ UNEB; 2 - EMBRAPA SEMIÁRIDO  
carlosaragao@hotmail.com

**Resumo** - Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de ácidos húmicos aplicados via solo e foliar na cebola, na região do Vale do Submédio São Francisco. O estudo foi realizado no período de junho a outubro de 2009, no Campo Experimental de Hortaliças do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais/ DTCS da Universidade do Estado da Bahia/ UNEB. Foram feitas aplicações de produtos a base de ácidos húmicos (AH) e ácidos fúlvicos (AF), sendo o Vitaplus (18 % AH e 6 % AF) e o Agrolmin (27,42 % substâncias húmicas) a base de turfa e o Codahumus (10 % AH e 10 % AF) de Leonardita. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com dez tratamentos e quatro repetições e os tratamentos foram: T1-Testemunha (água); T2-Vitaplus 10 Lha<sup>-1</sup> (via solo); T3-Vitaplus 20 Lha<sup>-1</sup> (via solo); T4-Codahumus 10 Lha<sup>-1</sup> (via solo); T5-Codahumus 20 Lha<sup>-1</sup> (via solo); T6-Agrolmin 10 Lha<sup>-1</sup> (via solo); T7-Agrolmin 20 Lha<sup>-1</sup> (via solo); T8-Vitaplus 1 mL L<sup>-1</sup> (via foliar); T9-Codahumus 1 mL L<sup>-1</sup> (via foliar) e T10-Agrolmin 1 mL L<sup>-1</sup> (via foliar). A colheita foi realizada aos 120 dias após a semeadura e avaliadas as seguintes características produtividade total; produtividade comercial; produtividade não comercial; massa média de bulbos; índice relativo de clorofila; pungência e acidez titulável. Observou-se um incremento significativo na produção total e comercial da cebola com o uso dos produtos ricos em ácidos húmicos aplicados no solo, nas doses de 10 Lha<sup>-1</sup>; que diferiu estatisticamente do tratamento à testemunha e nas doses de 20 Lha<sup>-1</sup> aplicados no solo. Para pungência, sólidos solúveis e acidez titulável os resultados não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos empregados.

**Palavras-chave:** *Allium Cepa L.*, Matéria Orgânica, Leonardita, Turfa.

### I. INTRODUÇÃO

A cebolicultura no Brasil é uma atividade praticada principalmente por pequenos lavradores. É de grande importância socioeconômica pela enorme demanda de mão-de-obra, rentabilidade e viabiliza as pequenas propriedades, além de fixar os produtores na zona rural, reduzindo a migração para as grandes cidades. No Brasil a produção de cebola se concentra nas regiões Sul: (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), que atualmente contribui com 45,65 % da produção nacional; Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) com 25,48 %; Nordeste (Pernambuco e Bahia) com 24,15 % e Centro Oeste (Goiás), 4,72 %. Atualmente a área plantada com cebola no Brasil, gira em torno de 63,64 mil ha ano<sup>-1</sup>, com produção da ordem de 1,2 milhões de toneladas ano<sup>-1</sup> e produtividade média ao redor de 20,45 t ha<sup>-1</sup> (SENACE, 2009).

Na região Semiárida do Nordeste brasileiro a área de cultivo mais representativa está localizada na região do Vale do Submédio São Francisco (cultivo durante todo o ano) com área plantada em torno de 16.733 ha ano<sup>-1</sup> (IBGE, Volume 8 – n. 91 – Julho/2013

2008). O uso intensivo e indiscriminado do solo tem provocado à perda de qualidade das áreas cultivadas, não obstante ao cultivo da cultura a áreas relativamente pobres em matéria orgânica.

O uso da matéria orgânica na agricultura é uma tecnologia que eleva a CTC do solo, aumentando e melhorando a disponibilidade de elementos químicos e a absorção desses como nutrientes pelos vegetais, além de melhorar as características físicas dos solos, confere estabilidade dos agregados e da estrutura, resistência a erosão, melhorando a infiltração e retenção de água diminuindo a lixiviação de nutrientes (Santos & Camargo, 1999). Além de fornecer nutrientes para as plantas por meio da mineralização, as substâncias húmicas também podem estimular diretamente o desenvolvimento e o metabolismo das plantas através de mecanismos ainda não totalmente elucidado (Canellas *et al.*, 2005).

O uso de produtos comerciais ricos em ácidos húmicos e fúlvicos apresenta-se como uma ferramenta para elevar a produção e qualidade das colheitas possibilitando melhorar as qualidades físicas e químicas do solo, com a adição de substâncias mais elaboradas e reativas para os solos e ainda provocar estímulos de crescimento nos vegetais. Estes produtos diminuem as possibilidades de contaminações por outras matérias orgânicas comercializadas sem fiscalizações dos órgãos governamentais.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de ácidos húmicos aplicados via solo e foliar na cebola na região do Vale do Submédio São Francisco, com vistas a elevar a produtividade e a qualidade da cebola sem degradar o meio ambiente.

### II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de maio a outubro de 2009, no Campo Experimental de Hortaliças do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais/ DTCS da Universidade do Estado da Bahia/ UNEB. O solo da área experimental foi classificado como NEOSSOLO FLÚVICO (Embrapa, 1999), com as seguintes características pH (H<sub>2</sub>O) = 7,9; CE = 0,31 dS m<sup>-1</sup>; Ca = 4,4 cmol dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,8 cmol dm<sup>-3</sup>; Na = 0,02 cmol dm<sup>-3</sup>; K = 0,44 cmol dm<sup>-3</sup>; S<sub>b</sub> = 5,66 cmol dm<sup>-3</sup>; P = 60,9 mg dm<sup>-3</sup>; C = 0,59 g kg<sup>-1</sup> e M.O = 1,01 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dez tratamentos e quatro repetições. As parcelas experimentais mediam 0,80 m de largura e 3,0 m de comprimento, constituídas de oito linhas de plantio no espaçamento de 0,10 m x 0,10 m entre plantas, sendo consideradas como área útil as quatro fileiras centrais,

retirando-se duas plantas em cada extremidade, resultando em área útil de 1,04 m<sup>2</sup> (2,6 m x 0,4 m).

Os tratamentos consistiram de T1-testemunha (água); T2-10 Lha<sup>-1</sup> de Vitaplus (via solo); T3-20 Lha<sup>-1</sup> de Vitaplus (via solo); T4-10 Lha<sup>-1</sup> de Codahumus (via solo); T5-20 Lha<sup>-1</sup> de Codahumus (via solo); T6-10 Lha<sup>-1</sup> de Agrolmin (via solo); T7-20 Lha<sup>-1</sup> de Agrolmin (via solo); T8-1 mL<sup>-1</sup> de Vitaplus (via foliar); T9-1 mL<sup>-1</sup> de Codahumus (via foliar) e T10- 1 mL<sup>-1</sup> de Agrolmin (via foliar).

Foram feitas aplicações de doses de ácidos húmicos (AH) comerciais sendo o Vitaplus composto de 18 % ácidos húmicos e 6 % ácidos fúlvicos e o Agrolmin 27,42 % de substâncias húmicas a base de turfa e o Codahumus apresenta em sua constituição 10 % ácidos húmicos e 10,2 % de ácidos fúlvicos, provenientes de Leonardita.

As aplicações no solo foram realizadas aos 8, 15 e 30 dias após o transplante das mudas, através de um regador plástico. As aplicações via foliar foram feitas aos 8, 15, 30 e 45 dias após transplante, através de pulverizador manual, utilizando uma cortina de TNT visando evitar efeito de deriva e conseqüentemente atingir as parcelas vizinhas, as quais também foram separadas por pequenos sulcos de 0,10 m de largura e profundidade. Nas parcelas testemunha foi aplicado o mesmo volume de água como tratamento.

O preparo do solo foi realizado com auxílio de um trator, através de roçagem das plantas espontâneas, seguido de aração, gradagem e sulcamento da área com espaçamento de 1,20 m entre sulcos. As parcelas foram separadas (no sentido longitudinal) por sulcos de 10 cm de largura e 10 cm de profundidade, com o objetivo de evitar a influência dos tratamentos vizinhos. O transplante de mudas de cebola da cultivar Vale Ouro - IPA 11 foi realizado dia 11 de julho de 2009.

Os tratamentos culturais e controle de pragas e doenças foram realizados de acordo com as recomendações regionais para a cultura. A adubação de plantio foi realizada com base na análise do solo, segundo Comissão Estadual de Fertilidade de Solo (1989), com 48 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, e a adubação de cobertura com 146 kg ha<sup>-1</sup> de N, 55 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e parceladas em doze aplicações fertiirrigadas através de um Venturi. Tendo início no décimo terceiro dia até o quinquagésimo dia após o transplante das mudas.

A irrigação foi realizada usando fitas gotejadoras espaçadas 0,40 m entre linhas e gotejador a cada 0,30 m, com vazão de 1,4 L hora<sup>-1</sup>, e pressão de serviço de um atm. A frequência de irrigação adotada foi diária obtida pela estimativa da evapotranspiração de referência do dia anterior medidas pelo tanque "Classe A", e suspensa oito dias antes da colheita.

A colheita se deu aos 120 dias após a sementeira e logo em seguida procedeu-se a cura sob condição ambiente por quatro dias ao sol, tomando-se o cuidado de arranjar as plantas de modo que a folhagem de uma planta cobrisse o bulbo da outra a fim de evitar a incidência direta de raios solares sobre os mesmos. Após este período, os bulbos foram separados do pseudocaule e eliminados os restos de raízes, pesados em balança eletrônica com precisão de 5 g, medido o diâmetro de todos os bulbos das parcelas, utilizando um paquímetro eletrônico e realizada a classificação dos bulbos comerciais através do diâmetro transversal (mm) segundo Brasil (1995), em classe 2 = maior que 35 até 50 mm de diâmetro; Classe 3 = maior que

50 até 70 mm; Classe 4 = maior que 70 até 90 mm e Classe 5 = maior que 90 mm.

Foram avaliadas a produtividade total de bulbos, através da pesagem de todos os bulbos da parcela, produtividade comercial, pesagem de bulbos bem formados sem sinais de doenças e com mais de 35 mm de diâmetro transversal e produtividade não comercial (refugo) com bulbos abaixo de 35 mm de diâmetro, expressas em porcentagem (%). A massa média dos bulbos foi obtida através da relação do peso de bulbos comerciais pelo número de bulbos, expresso em g bulbos<sup>-1</sup>.

A avaliação do Índice Relativo de Clorofila (IRC) foi realizada com auxílio de um clorofilômetro da marca MINOLTA (SPAD 502), através de leituras da terceira folha da parte mediana da planta. Tomando-se oito plantas por parcela útil, aos cinquenta e quatro dias após o transplante.

Doze bulbos por repetição por cada tratamento foram separados para caracterização química: sucos filtrados dos bulbos foram utilizados para a determinação dos sólidos solúveis, por meio de um refratômetro portátil modelo 103, com leitura na faixa de 0 a 32 °Brix, também para a determinação da acidez titulável utilizando-se dois gramas de suco filtrado onde se adicionaram 23 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína a 1% sendo tituladas com NaOH 0,1N, e ainda, para ser medido o pH, com o auxílio de um pHmetro modelo 'Hanna Instruments HI 8417', calibrado com solução padrão pH 4,0 e 7,0 e determinação da pungência dos bulbos de acordo metodologia proposta por Schwimmer & Weston (1961).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F e as médias comparadas entre si ao nível de 5 % de probabilidade através do teste de Scott knott. Os dados de produtividade não comercial foram transformados em arco seno  $\sqrt{P/100}$  para efeito de análise.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que, para a produtividade total, a aplicação dos AH, para os três produtos comerciais avaliados na dose de 10 Lha<sup>-1</sup> aplicados via solo, as plantas apresentaram comportamento estatisticamente semelhantes entre si e superiores quando comparados às testemunhas. As médias de produtividade total para os tratamentos de 10 L ha<sup>-1</sup> de Vitaplus, Codahumus e Agrolmin foram respectivamente 55,03; 57,91 e 56,03 t ha<sup>-1</sup>, ao passo que, o tratamento testemunha apresentou 48,10 t ha<sup>-1</sup>. A média geral de todos os tratamentos foi 17 % maior para produtividade total que a do tratamento testemunha. Ainda na mesma tabela, verifica-se que os produtos ricos em Ácidos Húmicos (Vitaplus, Codahumus e Agrolmin) aplicados via foliar na dose de 1 mL<sup>-1</sup> promoveram um incremento de 9,7 % na produtividade para o produto Codahumus comparado com as testemunhas. No entanto, quando se aplicou via solo 20 L ha<sup>-1</sup> de Vitaplus e Agrolmin, nestes tratamentos as plantas se comportaram de forma semelhantes entre si e ao tratamento controle (Tabela 1). Os tratamentos Codahumus e Agrolmin a dose de 1 mL<sup>-1</sup> via foliar, apresentaram média de 9,16 % de incremento para produtividade quando comparado ao tratamento testemunha, ao passo que o Vitaplus aplicado via foliar, na mesma dose, não diferiu da testemunha.

**Tabela 1** – Dados médios de produtividade total - PT (t ha<sup>-1</sup>), produtividade comercial - PC (t ha<sup>-1</sup>), produtividade não comercial – PNC (%), massa média de bulbos - MB (g bulbo<sup>-1</sup>) e Índice relativo de clorofila (IRC) de cebolas submetidas a diferentes concentrações e ácidos húmicos. Juazeiro-BA, 2009.

Tratamentos	PT (t ha <sup>-1</sup> )	PC (t ha <sup>-1</sup> )	PNC (%)	MB (g)	IRC
Testemunha	48,10b	43,50b	9,65a	101,62a	67,72a
10 L ha <sup>-1</sup> Vitaplus (vs)	55,03a	50,85a	8,22a	112,60a	69,60a
20 L ha <sup>-1</sup> Vitaplus (vs)	43,61b	34,42b	22,69b	106,18a	69,52a
10 L ha <sup>-1</sup> Codahumus (vs)	57,91a	51,94a	10,45a	113,17a	70,32a
20 L ha <sup>-1</sup> Codahumus (vs)	53,55a	48,86a	9,37a	111,38a	69,60a
10 L ha <sup>-1</sup> Agrolmin (vs)	56,03a	52,34a	6,79a	96,32a	67,70a
20 L ha <sup>-1</sup> Agrolmin (vs)	46,26b	37,81b	19,22b	120,68a	71,37a
1 mL L <sup>-1</sup> Vitaplus (vf)	47,01b	41,12b	13,01a	112,92a	68,07a
1 mL L <sup>-1</sup> Codahumus (vf)	52,82a	48,16a	9,37a	118,49a	65,70a
1 mL L <sup>-1</sup> Agrolmin (vf)	52,20a	46,32a	11,43a	116,95a	67,75a
C.V (%)	11,83	17,48	59,55	10,56	7,73

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.  
vs=via solo vf=via foliar

Possivelmente esses resultados apontam para a saturação da curva de resposta das aplicações dos produtos comerciais em estudo, no nível próximo a dose de 10 Lha<sup>-1</sup> aplicado no solo, visto que a dose de 20 Lha<sup>-1</sup> dos produtos à base de turfa apresentaram comportamento estatisticamente semelhante ao tratamento controle para produtividade total e comercial de cebola. O fato da dose de 20 Lha<sup>-1</sup> no solo, do produto Codahumus, ter proporcionado maior produtividade em relação ao Vitaplus e Agrolmin, pode estar relacionado com a sua maior concentração de ácidos fúlvicos. Acredita-se que a origem das matérias primas de cada produto comercial sendo de material mais antigo como a Leonardita e a Lignita possam conter compostos de origem vegetal ou animal de espécies diferentes das encontradas nos materiais mais jovens como a turfa.

De acordo com Nardi *et al.*, (2002) a ação direta das substâncias húmicas sobre o metabolismo e o crescimento das plantas tem sido atribuído principalmente à ação das substâncias húmicas de menor peso molecular, uma vez que estes são capazes de atingir a membrana plasmática das células das raízes e, em seguida serem translocados por toda a planta. Sanches *et al.*, (2007) verificou que as frações de menor tamanho molecular possuem um maior número de moléculas com oxigênio ligados, enquanto que a fração de maior tamanho molecular apresentou um maior número de moléculas aromáticas. Sangeetha *et al.* (2008) conseguiu incremento de 11,31 % na produção de cebola combinando a aplicação de fertilizantes inorgânicos com ácidos húmicos aplicados no solo.

Resultados de trabalhos com cana-de-açúcar por Gullo (2007), e Rosa *et al.* (2009) em *Phaseolus vulgaris*, indicam que as substâncias húmicas influenciaram positivamente o crescimento das plantas. Ruiz (2000) observou que aplicações foliares de substâncias húmicas em tomate com doses de 5 mL L<sup>-1</sup> promoveram efeitos inibidores na

produção de matéria fresca e seca da planta e também influenciam nos rendimentos produtivos. Neste trabalho observou-se que os efeitos de inibição no incremento produtivo estão relacionados com a origem dos produtos procedentes de resíduos vegetais e turfa. O efeito inibidor do produto comercial Vitaplus aplicado via foliar em cebola a dose de 1 mL L<sup>-1</sup> mostrou que o seu efeito de incremento positivo na produção provavelmente esteja em doses menores ao aplicado devido a sua maior concentração em Ácidos Húmicos.

Para a produtividade comercial, resultante da quantificação de bulbos bem formados e com diâmetro transversal acima de 35 mm, percebe-se que as plantas que receberam os tratamentos a base de substâncias húmicas e fúlvicas mantiveram um comportamento semelhante ao da produtividade total. Vale salientar que para esta variável, de maneira geral, os produtos aplicados apresentaram um ganho de 18,87 %, quando aplicados nas doses de 10 Lha<sup>-1</sup>, quando comparado com a testemunha (Tabela 1).

A média de produtividade comercial dos melhores tratamentos com a adição dos AH E AF, para a cultivar avaliada IPA 11, foi da ordem de 49,74 t ha<sup>-1</sup>, no período compreendido de maio a outubro de 2009. Enquanto que, Souza *et al.*(2008) no ano de 2004 nos mesmos meses, trabalhando com a mesma cultivar em cultivo convencional, sem a aplicação de ácidos húmicos e/ou fúlvicos, obtiveram produtividades comerciais de 44,17 e 12,46 t ha<sup>-1</sup>, nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, respectivamente.

Na análise da produtividade não comercial nota-se comportamentos semelhantes para os tratamentos. Os mesmos não diferiram estatisticamente do tratamento controle com exceção para os tratamentos com Vitaplus e Agrolmin na dose de 20 Lha<sup>-1</sup> via solo, mostrando que os níveis de saturação destes tratamentos ocorreram de forma mais efetiva e precoce que os tratamentos a base de Codahumus via solo.

Para massa média de bulbos não se observou diferença estatística entre os tratamentos avaliados, mesmo apresentando uma variação de 96,32 para 120,68 g (Tabela 1). De acordo com Silva *et al.* (1991) os bulbos com massa entre 80 e 100 g têm a preferência do consumidor, que adotaram essa medida como sendo uma das características de maior valor comercial. Os resultados encontrados no trabalho estão dentro da mesma faixa obtida por Leite *et al.* (2005), situada entre 86 a 160 g bulbo<sup>-1</sup>, em experimento realizado na mesma região, em cultivo convencional.

O índice relativo de clorofila (IRC), não foi afetado pelos tratamentos com a aplicação dos ácidos húmicos e fúlvicos, sendo que a média geral dos índices foi de 68,73 (Tabela 1).

Índices SPAD ou IRC, obtidos em folhas de diversas espécies apresentam correlação positiva com a suficiência de N (Piekielek & Fox, 1992; Blackmer & Schepers, 1995; Guimarães *et al.*, 1999; Shapiro, 1999) podendo ser considerado um índice para avaliar o estado de nitrogênio das plantas. Recentemente, foi demonstrada a potencialidade do SPAD-502 para avaliar a resposta de diversas espécies à aplicação do nitrogênio (Hoel & Solhaug, 1998; Wu *et al.*, 1998; Sainz-Rozas & Echeverria, 1998; Madakadze *et al.*, 1999; Carreres *et al.*, 2000; Sandoval-Villa *et al.*, 2000).

Asik *et al.*(2009) em trabalhos com trigo, descrevem que a aplicação de húmus no solo aumentou a absorção do

N, enquanto que a aplicação de ácido húmico via foliar elevou a absorção de P, K, Mg, Na, Cu e Zn.

Como todos os tratamentos receberam a mesma dose de N nas adubações de cobertura e tiveram o mesmo comportamento que a testemunha, verificou-se que os diferentes produtos ricos em AH e AF (Vitaplus, Codahumus e Agrolmin) e as diferentes doses e vias de aplicação não promoveram incremento no índice SPAD que causassem diferenças estatísticas. Acredita-se que o índice não variou devido ao fato de ter sido aplicada apenas uma dose de N para todos os tratamentos e as diferentes fontes e concentrações de AH e AF nos produtos aplicados não elevaram a absorção de N comparado ao controle.

Para as características pungência, sólidos solúveis e acidez titulável, os resultados evidenciam que estas variáveis não foram influenciadas pelos tratamentos empregados, sugerindo que a aplicação dos ácidos húmicos e ou fúlvicos não interferem nas características físico-químicas dos bulbos de cebola (Tabela 2).

Miguel *et al.* (2004) reportaram que as cebolas podem ser classificadas mediante a combinação entre os teores de sólidos solúveis (SS) e de acidez titulável (AT), indicando que uma cebola, para ter sabor considerado pungente deve ter ( $> 6,0$  m.moles ác. Pirúvico  $g^{-1}$ ), elevada acidez ( $> 0,3g$  ác. pirúvico  $100g^{-1}$ ) e baixa concentração de sólidos ( $< 6$  °Brix); para sabor moderadamente pungente deve ter valores intermediários de sólidos solúveis ( $6-8$  °Brix), acidez ( $0,3-0,2$  g ác. Pirúvico  $100g^{-1}$ ) e pungência com  $4,0-6,0$   $\mu$ moles ác. pirúvico  $g^{-1}$ ; para sabor muito pouco pungente deve apresentar níveis intermediários de pungência ( $4,0-6,0$   $\mu$ moles ác. pirúvico  $g^{-1}$ ) e de acidez ( $0,3-0,2$  g ác. pirúvico  $100g^{-1}$ ), mas alto de sólidos solúveis  $> 9$  °Brix; e para ser considerada doce deve ter alto conteúdo de sólidos solúveis  $> 9$  °Brix, baixa a moderada acidez  $< 0,2g$  ác. pirúvico  $100g^{-1}$  e baixa pungência  $< 4,0$   $\mu$ moles ác.pirúvico  $g^{-1}$ . Wall & Corgan (1992) também relataram que a relação entre os teores de SS, AT e pungência pode ser uma melhor indicação da qualidade organoléptica dos bulbos, que a análise isolada destes parâmetros.

**Tabela 2** – Dados médios de pungência - PU (ácido pirúvico  $\mu$ mol.mL<sup>-1</sup>), acidez titulável - AT (% ácido cítrico), sólidos solúveis - SS (% Brix) de cebolas submetidas a diferentes concentrações e ácidos húmicos. Juazeiro-BA, 2009.

Tratamentos	PU ( $\mu$ mol.mL <sup>-1</sup> )	AT (% ácido cítrico)	SS (% Brix)
Testemunha	3,45a	0,109a	9,26a
10 L ha <sup>-1</sup> Vitaplus (vs)	3,45a	0,099a	8,53a
20 L ha <sup>-1</sup> Vitaplus (vs)	3,69a	0,103a	8,80a
10 L ha <sup>-1</sup> Codahumus (vs)	3,85a	0,106a	9,13a
20 L ha <sup>-1</sup> Codahumus (vs)	3,55a	0,109a	8,66a
10 L ha <sup>-1</sup> Agrolmin (vs)	3,80a	0,115a	9,13a
20 L ha <sup>-1</sup> Agrolmin (vs)	3,80a	0,103a	9,33a
1 mL L <sup>-1</sup> Vitaplus (vf)	3,91a	0,096a	9,26a
1 mL L <sup>-1</sup> Codahumus (vf)	4,22a	0,097a	9,53a
1 mL L <sup>-1</sup> Agrolmin (vf)	3,93a	0,109a	9,86 <sup>a</sup>
C.V(%)	15,48	7,11	5,45

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

vs = via solo, vf = via foliar.

Devido à natureza complexa das substâncias húmicas (SH), não é tão simples explicar os seus efeitos. Acredita-se que, pelo fato dos produtos comerciais utilizados serem procedentes de fontes e concentrações diferentes de ácidos húmicos e fúlvicos, esta característica dificulta a interpretação dos resultados. Ainda não está muito bem elucidado se os efeitos das referidas substâncias estão estritamente vinculados à estrutura química das mesmas, ou se dependem também de hormônios de origem microbiana preso a estes compostos (Nardi *et al.*, 2002).

#### IV. CONCLUSÕES

O uso dos produtos ricos em ácidos húmicos e fúlvicos, nas condições do experimento, possibilitou um aumento na produtividade comercial da cebola e a média geral dos tratamentos foi 17 % maior para produtividade total que a do tratamento testemunha;

A aplicação dos ácidos húmicos e fúlvicos não alteraram as características químicas e físicas dos bulbos de cebola;

É sugerido que sejam realizados mais estudos embasados nas fontes (Turfa e Leonardita) e suas concentrações de AH e AF, para que se possa melhor caracterizar os efeitos dessas substâncias na cebola.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASIK BB; TURAN MA; CELIK H. 2009. Effects of Húmic Substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) under onditions of salinity. **Asian Journal of Crop Science** 1 (2): 87-95.
- BLACKMER TM; SCHEPERS JS. 1995. Use of a chlorophyll meter to monitor nitrogen status and schedule fertigation for corn. **Journal Production Agriculture**, v. 8, p. 56-60. BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. Portaria n. 529 de 18 de agosto 1995. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1 setembro 1995, Seção1, p. 13513.
- CANELLAS L P; SANTOS G A. 2005. Humosfera: Tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas. Campos dos Goytacazes. 309 p.
- CARRERES R; SENDRA J; BALLESTEROS R; CUADRA JG. 2000. Effects of pre flood nitrogen rate and midseason nitrogen timing on flooded rice. **Journal of Agricultural Science**, v. 134, n. 4, p. 379-390.
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DE SOLO. 1989. *Manual de adubação e calagem para o Estado Bahia*. Salvador: 176p.
- GUIMARÃES TG; FONTES PCR; PEREIRA PRG; ALVAREZ V, VH; MONNERAT PH. 1999. Teores de clorofila determinados por medidor portátil e sua relação com formas de nitrogênio em folhas de tomateiro cultivado em dois tipos de solo. **Bragantia**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 209-216.
- GULLO MJM. 2007. Uso de condicionador de solo a base de ácido húmico na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Piracicaba: USP- ESALQ. 59p (Tese mestrado).
- HOEL BO; SOLHAUG KA. 1998. Effect of irradiance on chlorophyll estimation with the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. **Annals of Botany**, v. 82, p. 389-392.
- IBGE. 2008, 04 de fevereiro. *Produção agrícola municipal*. Lavoura temporária cebola. Produção e área plantada de cebola, Brasil. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.

- LEITE WM; COSTA ND; SANTOS CAF; RESENDE GM; Comportamento de cultivares de cebola no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45. *Resumos...Forlaleza: SOB (CD-ROM)*.
- MADAKADZE IC; STEWART KA; MADAKADZE RM; PETERSON PR; COULMAN BE; SMITH DL. 1999. Field evaluation of the chlorophyll meter to predict yield and nitrogen concentration of switchgrass. **Journal of Plant Nutrition**, v. 22. n. 6, p. 1001-1010.
- MIGUEL ACA; DURIGAN MFB; DURIGAN JF; MORETTI CL. 2004. Postharvest quality of twelve onion cultivars grown in the southeast of Brazil. In: INTERNATIONAL ISHS SYMPOSIUM ON EDIBLE ALLIACEAE, 4. *Abstracts...Beijing: ISEA*. p. 235.
- NARDI S; PIZZEGHELLO D; MUSCOLO A; VIANELLO A. 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. **Soil Biol. Biochem.**, 34:1527-1536.
- PIEKIELEK WP; FOX RH. 1992. Use of a chlorophyll meter to predict sidedress nitrogen requirements for maize. **Agronomy Journal**, v. 84, n. 59-65.
- ROSA CM; CASTILHOS RMV; VAHL LC; CASTILHOS DD; PINTO LFS; OLIVEIRA ES; LEAL OA. 2009. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 33:959-967.
- RUIZ RR. 2000. Aplicación de sustancias húmicas comerciales como productos de acción bioestimulante. Efectos frente al estrés salino. Universidad de Alicante. 335p. (Tese Doutorado).
- SAINZ-ROZAS H; ECHEVERRIA HE. 1998. Relacion entre las lecturas del medidor de clorofila (Minolta SPAD 502) en distintos estadios del ciclo del cultivo de maíz y el rendimiento en grano. **Revista de la Facultad de Agronomía la Plata**, v. 103, n. 1, p. 37-44.
- SANCHES SM; CAMPOS SX; VIEIRA EM. 2007. Caracterização das frações das substâncias húmicas de diferentes tamanhos moleculares. **Eclet. Quím.**, 32: 49-56.
- SANDOVAL-VILLA M; GERTAL EA; WOOD, C.W. 2000. Tomato leaf chlorophyll meter readings as affected by variety, nitrogen form, and nighttime nutrient solution strength. **Journal of Plant Nutrition**, v. 23. n. 5, p. 649-661.
- SANTOS G de A; CAMARGO FAO. 1999. Fundamentos da matéria orgânica: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, p. 69-90.
- SANGEETHA M; SINGARAM P; GANDHI MS; PARAMASIVAM P. 2008. Quality characteristics of onion as influenced by lignite humic acid and inorganic fertilizers. Tamil Nadu Agr. Univ. Dept. Soil Sci & Agr Chem, Coimbatore 641003, Tamil Nadu, Índia.
- SCHWIMMER S; WESTON WJ. 1961. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. **Journal Agricultural and Food Chemistry, Columbus**, v.9, n.4, p. 301-304.
- SENACE – 2009. Seminário Nacional de Cebola 21º. São José do Norte RS.
- SHAPIRO CA. 1999. Using a chlorophyll meter to manage nitrogen applications to corn with high nitrate irrigation water. **Communications Soil Science Plant Analysis**, v. 30, n. 7/8, p. 1037-1049.
- SANTOS GM; FARIA CMB; PINTO JM. 2005. SILVA E; TEIXEIRA LAJ; AMADO TJC. 1991. The increase in onion production in Santa Catarina State, South Brazil. **Onion Newsletter for the Tropics** 3: 7-9.
- SOUZA JO; GRANGEIRO LC; SANTOS GM; COSTA ND; SANTOS CAF; NUNES GH. 2008. Avaliação de genótipos de cebola no Semi-Árido Nordeste. **Horticultura Brasileira** 26: 097-101.
- WALL MM; CORGAN JN. 1992. Relationship between pyruvate analysis and flavor perception for pungency determination. **HortScience** 27: 1029-1030.
- WU FB; WU LH; XU FH. 1998. Chlorophyll meter to predict nitrogen sidedress requirements for short-season cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Field Crops Research**, v. 56, n. 3, p. 309-314.

## VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.