



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE SOLOS E ENGENHARIA RURAL

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CHALOTAS (*Allium ascalonicum*)
SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE

José Rodrigues de Castro Neto

Areia - PB
Novembro de 2012

JOSÉ RODRIGUES DE CASTRO NETO

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CHALOTAS (*Allium ascalonicum*)
SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE**

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Areia - PB
Novembro de 2012

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia - PB

C355a Castro Neto, José Rodrigues de.

Avaliação do comportamento de chalotas (*Allium ascalonicum*) sob aplicação de biofertilizante. / José Rodrigues de Castro Neto. - Areia: UFPB/CCA, 2012.
38 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

Bibliografia.

Orientador: Djail Santos.

Co-orientador: Luiz Leonardo Ferreira.

1. Chalotas – adubação.. 2. Biofertilizante 3. Agroecologia I. Djail, Santos (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 635.263

JOSÉ RODRIGUES DE CASTRO NETO

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CHALOTAS (*Allium ascalonicum*)
SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE**

Orientador: Prof. Dr. Djail Santos

Co-Orientador: Engº Agrônomo Luiz Leonardo Ferreira

**Areia - PB
Novembro de 2012**

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CHALOTAS (*Allium ascalonicum*)
SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE**

JOSÉ RODRIGUES DE CASTRO NETO

Monografia aprovada em: 13/11/2012

Conceito: 8,5

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Djail Santos
(DSER/CCA/UFPB)
Orientador

Prof. Dr. Adailson Pereira de Souza
(DSER/CCA/UFPB)
Examinador

Eng^a Agrônoma Shara Regina dos Santos Borges
(PPGCS/DSER/CCA/UFPB)
Examinadora

Areia - PB
Novembro de 2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

*A meu Deus por poder estar aqui hoje dando este importante passo em
minha vida.*

*Aos meus pais Antônio Carlos da Silva e Ana Estelita de Castro Silva pelo
amor, carinho, compreensão, incentivo, ajuda e por acreditarem no
meu potencial, na minha profissão, nas minhas ideias e
principalmente quando nem eu mais acreditava. Durante toda minha
vida agradecerei a meu Deus por Vocês existirem, amo Vocês!*

*A meu Irmão Tiago de Castro Silva, sua esposa Jacinta Lúcia Rodrigues e
meu sobrinho Thobias Rodrigues de Castro por estarem em todos os
momentos me dando atenção e força ao longo dessa trajetória, pelas
palavras amigas nas horas difíceis e por suas capacidades de
acreditarem em mim. Eu posso dizer que a minha formação, inclusive
pessoal, não teria sido a mesma sem vocês.*

*Aos meus Avós José Rodrigues de Castro, Sebastião Cosme da Silva, Josefa
Maria da Silva e Maria Elita de Castro Silva pelas orações, apoio,
companheirismo, conselhos e incentivos.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores Dr. Djail Santos e Luiz Leonardo Ferreira pela orientação, incentivo, força, companheirismo e amizade.

A Patrícia Clemente Abraão pela ajuda, paciência, pelos novos conhecimentos que pude com ela obter durante a realização deste trabalho e por sua capacidade de me trazer tranquilidade em toda trajetória na vida.

Ao professor Vicente Felix da Silva pela amizade, dedicação e pelo tempo que com ele trabalhei e assim pude guardar ensinamentos importantes para minha formação pessoal e profissional.

Aos professores Dr. Walter Esfrain Pereira e Dr. Adailson Pereira de Souza pela ajuda, orientação e sugestões científicas nas análises estatísticas.

Aos meus tios José Rodrigues de Castro Junior, João Bosco de Castro Silva e Marcelo Rodrigues de Castro companheiros de caminhada que sempre apostaram em minha capacidade em vencer.

Ao meu parceiro de trabalho Tony pela força, compromisso, dedicação e ensinamentos que pude obter durante a confecção desse trabalho.

Aos meus colegas de trabalho Aurélio, Catarina, Dacio, Dylamark, Elber, Guilherme, Hiago, Jandson, João Quintans, José Marcos, Paulo, Plácido, Renato, Ricardo e Sharle que estiveram ao meu lado durante esse período de esforços e correria para a conclusão dessa monografia, pela amizade, convivência, parceria, incentivos e ajuda em todos os momentos dentro e fora da universidade.

*O campo da derrota não está povoado de fracassos, mas de
homens que tombaram antes de vencer.*

Abraham Lincoln.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Agroecologia	17
2.2. Descrição e Características da Chalota.....	18
2.3. Morfologia e Utilidades das Chalotas	19
2.4. Biofertilizante	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
3.1. Localização do Experimento	23
3.2. Coleta e Análise Química do Solo e Esterco Bovino	23
3.3. Condução do Experimento.....	24
3.4. Delineamento Experimental e Variáveis Avaliadas.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5. CONCLUSÕES.....	30
6. LITERATURA CITADA.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela1: Componentes químicos do biofertilizante.....	21
Tabela 2. Caracterização do solo e do esterco bovino quanto aos atributos de química e fertilidade do solo do Sítio Pitiá, Areia-PB.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparação do peso dos bulbos da chalota branca em g com e sem aplicação de biofertilizante. CB: Chalota branca.....	25
Figura 2. Comparação dos números de bulbilhos da chalota branca com e sem aplicação de biofertilizante. CB: Chalota branca.....	26
Figura 3. Média dos pesos na ausência e na presença da aplicação de biofertilizante...	26
Figura 4. Média do diâmetro dos bulbilhos da chalota branca e mulata com aplicação e sem aplicação de biofertilizante.....	27
Figura 5. Produtividade média da chalota branca e mulata com efeito da aplicação e ausência de biofertilizante.....	27
Figura 6. Quantidade média de bulbilhos por plantas da chalota mulata sob efeito da aplicação e ausência de biofertilizante.....	28

ANEXOS

Figura 1: Visão geral do experimento.....	33
Figura 2: Emergência da Chalota.....	33
Figura 3: Consumo do bulbilho pela planta (planta 1), início da bulbificação (planta 2).....	34
Figura 4: Formação do bulbo.....	34
Figura 5: Fase vegetativa das chalotas.....	35
Figura 6: Aplicação do biofertilizante.....	35
Figura 7: Acamamento das chalotas (fase de colheita).....	36
Figura 8: Bulbos de chalotas.....	36

CASTRO NETO, J.R. AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CHALOTAS (*Allium ascalonicum*) SOB APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE. Orientador: Djail Santos, Co-orientador: Luiz Leonardo Ferreira. Areia – PB, 2012. *xxf. Monografia de Graduação em Engenharia Agrônômica – Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba.*

RESUMO

Avaliou-se o comportamento de duas cultivares de chalotas (*Allium ascalonicum*) (cebola branca e mulata) no sistema orgânico de produção. O experimento foi conduzido no Sítio Pitiá, Areia - PB. O delineamento foi de blocos ao acaso com 4 tratamentos correspondentes a 2 Chalotas na presença e ausência de biofertilizante com 4 repetições. O período de cultivo foi entre o dia 01/02/2012 até 18/04/2012. Utilizou-se adubação orgânica de fundação em doses de 30 Mg ha⁻¹ de esterco bovino para todos os tratamentos aplicando-se uniformemente em toda a superfície do canteiro e após 28 dias uma aplicação de 10 Mg ha⁻¹ entre fileiras. Os tratamentos incluíram o biofertilizante anaeróbico elaborado em biodigestor, com composição de 50% de esterco bovino e 50% de água. Os tratamentos foram submetidos a 3% do biofertilizante via foliar. Os parâmetros avaliados foram: diâmetro do bulbo, número de bulbilhos por bulbo, peso dos bulbos, peso dos bulbilhos, peso da matéria seca do bulbo e produção por hectare. Da análise dos resultados, concluiu-se que as variáveis que obtiveram significância foram quantidades de bulbilhos por planta e peso do bulbo das chalotas brancas.

Palavras-chave: *Allium ascalonicum*, biofertilizante, agroecologia.

CASTRO NETO, J.R. ASSESSMENT OF THE BEHAVIOR OF SHALLOTS (*Allium ascalonicum*) APPLICATION UNDER BIOFERTILIZER. Leader: Djail Santos, Co-supervisor: Luiz Leonardo Ferreira. Areia – PB, 2012. xxf. Monograph Undergraduate Agricultural Engineering - Center for Agricultural Sciences - Federal University of Paraíba.

ABSTRACT

We evaluated the behavior of two varieties of shallots (*Allium ascalonicum*) (onion white and brown) under organic production. The experiment was conducted on the Site Pitiá, Areia - PB. The design was randomized blocks with 4 treatments of 2 Shallots in the presence and absence of biofertilizer with 4 repetitions. The cultivation period was from 01/02/2012 to 18/04/2012 the day. We used organic fertilizer Established in doses of 30 Mg ha⁻¹ of manure for all treatments applying uniformly across the surface of the bed and 28 days after an application of 10 Mg ha⁻¹ between rows. The treatments included biofertilizer prepared in anaerobic digester, with a composition of 50% cattle manure and 50% water. The treatments were subjected to 3% of foliar biofertilizer. The parameters evaluated were: bulb diameter, number of cloves per bulb weight of bulbs, bulbils weight, dry weight of bulb and yield per hectare. Analyzing the results, it was concluded that the variables that had been significant amounts of bulblets per plant and bulb weight of white shallots.

Keywords: *Allium ascalonicum*, biofertilizer, agroecology.

1. INTRODUÇÃO

Chalotas (*Allium ascalonicum*) é uma importante cultura Aliácea cultivada em muitos países tropicais, como um substituto para as cebolas de bulbo (*Allium cepa* L.). Chalotas são também preferidas por seu ciclo de crescimento mais curto, melhor tolerância a doenças e estresses de seca e maior vida útil de armazenamento do que a comum cebola e por seu sabor distinto que persiste após o cozimento (Currah e Proctor, 1990; Brewster, 1990; Grubben, 1994; Pathak, 1994; Sumiati, 1994; Abbey et al., 1998).

As hortaliças são beneficiadas pelo emprego de adubos orgânicos, tanto em produtividade como em qualidade dos produtos obtidos, sendo o esterco bovino a fonte mais utilizada, especialmente em solos pobres em matéria orgânica (FILGUEIRA, 2000). Isso porque a matéria orgânica atua como poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas e químicas (FERREIRA et al., 1993).

De acordo com Galvão et al. (1999) a utilização de adubos orgânicos de origem animal é considerada uma prática útil e econômica para os produtores de hortaliças, pois favorece a fertilidade e a conservação do solo e proporcionam acúmulo de nitrogênio orgânico no solo, aumentando seu potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas. No entanto, maiores ou menores doses a serem utilizadas dependerão do tipo, textura, estrutura e teor da matéria orgânica do solo (TRANI et al., 1997).

A adubação orgânica é importante para a produtividade de muitos solos, tão grande e tão variada são os seus papéis. Alguns adubos orgânicos, mais concentrados, comportam-se de modo mais semelhante ao dos adubos químicos ou minerais, funcionando como fonte de nitrogênio, fósforo, potássio e outros elementos, entretanto, não devem ser utilizados apenas pelos nutrientes que contêm, mas pelos efeitos benéficos nos solos (MALAVOLTA et al., 2002).

O biofertilizante é um material orgânico dissolvido em água que passou por processo de fermentação. Biofertilizantes foliares têm sido usados cada vez mais na agricultura de base ecológica e os resultados têm sido excelentes. Isto deve-se a esses biofertilizantes apresentarem ação múltipla para auxiliar no controle de parasitas (PAULUS, 2000). O princípio da utilização de biofertilizantes como adubo foliar seria a obtenção do equilíbrio nutricional das plantas e consequentemente resistência às doenças e pragas segundo a teoria da trofobiose (PENTEADO, 1999).

O uso de biofertilizantes tem sido recomendado em agricultura orgânica como forma de manter o equilíbrio nutricional de plantas e torná-las menos predispostas à ocorrência de pragas e patógenos (SANTOS, 2001).

Objetiva-se com este trabalho avaliar o comportamento de dois cultivares de Chalotas (*Allium ascalonicum* L.) Branca e Mulata, sob o efeito da aplicação de biofertilizante tradicional foliar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Agroecologia

O termo agroecologia substituiu a noção de agricultura alternativa, ao incorporar ideias ambientais e sociais que vão além das técnicas agrícolas (ALMEIDA, 2004). Como alternativa à disseminação das tecnologias que degradam os ecossistemas, a agroecologia corresponde a um amplo conjunto de arranjos produtivos socioeconômicos recentes ou tradicionais. A produção agrícola nesses contextos é obtida com o uso predominante de recursos endógenos, que proporcionam baixo impacto ambiental e reduzido custo energético, contando com tecnologias locais desenvolvidas a partir de adaptações e arranjos evolutivos únicos e diversificados (ALTIERI, 1989; GLIESSMAN, 1998).

A agricultura ecológica ou agroecologia vai além das outras correntes, pois considera que as lavouras são ecossistemas nos quais os processos ecológicos encontrados em outros tipos de vegetação como os ciclos de nutrientes, interações predador/presa, competição, comensalismo e sucessões ecológicas, também ocorrem (ALTIERI, 1989). Em virtude disso, a agricultura ecológica incorpora à produção agropecuária, a conservação ambiental, o compromisso social da agricultura em relação aos produtores e consumidores, bem como a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção. Por isso, é a que representa maior potencial para atingir a tão almejada sustentabilidade na agricultura (MIKLÓS, 1999).

A agroecologia enfoca as relações ecológicas no campo e o seu objetivo é entender a forma, a dinâmica e a função das relações existentes no meio biótico, no meio abiótico, e entre eles, além disso, considera a interação com o homem, cujas ações estão pautadas na sua cultura, hábitos e tradições; está implícita também a ideia de que por meio da compreensão desses processos e relações, os agroecossistemas podem ser manipulados para produzir melhor, com menos insumos externos, menos impactos negativos ambientais e sociais e mais sustentabilidade (ALTIERI, 1989).

Partindo-se da noção de sustentabilidade em perspectiva multidimensional (CAPORAL e COSTABEBER, 2004), autores como Guzmán Casado et al. (2000) agrupam os elementos centrais da Agroecologia em três dimensões: a) ecológica e técnico-agronômica; b) socioeconômica e cultural; e c) sócio-política. Estas dimensões não são isoladas. Na realidade concreta elas se influem uma à outra e interagem o tempo todo, de modo que estudá-las, entendê-las e propor alternativas mais sustentáveis supõe,

necessariamente, uma abordagem inter, multi e transdisciplinar, razão pela qual os agroecólogos lançam mão de ensinamentos presentes no saber popular, mas também de conhecimentos gerados no âmbito da Física, da Economia Ecológica e Ecologia Política, da Agronomia, da Ecologia, da Biologia, da Educação e Comunicação, da História, da Antropologia e da Sociologia, para ficarmos apenas em alguns exemplos que orientam esta reflexão.

Para ALTIERI (2004), a produção agroecológica sustentável, deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, unidade e outros organismos coexistente, que compõe o agroecossistema de produção. Neste aspecto encontra-se um dos importantes pilares da estratégia agroecológica, produzir preservando e ampliando a biodiversidade.

A interação dos elementos formadores do agroecossistema resultam em efeitos benéficos, pois, 1) cria uma cobertura vegetal contínua para a proteção do solo; 2) assegura constante produção de alimentos; 3) fecha os ciclos de nutrientes e garante o uso eficaz dos recursos locais; 4) contribui para a conservação do solo e dos recursos hídricos; 5) intensifica o controle biológico de pragas fornecendo habitat para os inimigos naturais; (ALTIERI, 2004) dentre outros elementos.

2.2. Descrição e característica da chalota

Allium ascalonicum L. (Chalota) é uma planta herbácea anual da família Aliaceae que cresce em larga parte do mundo, no entanto, a cebola é provavelmente de origem asiática; *A. ascalonicum*, é uma erva ligeiramente aromática, que são utilizados as cebolas para alimentar o sabor, particularmente carnes e molho (MAHMOUDABADI e NASERY, 2009).

O nome *Allium* é derivado da palavra celta "All" (picante), enquanto o *ascalonicum* é um nome que deriva de seu local de origem de cultivo, Ascalon, uma velha Cidade Palestina (TORKELESON, 1996). Esta variedade de cebola difere da variedade comum (*Allium cepa* L.) porque forma bulbos menores em forma de dentes de alho grandes, e tem um sabor mais suave (ENSMINGER et al., 1994).

De acordo com Kovatch (2003) Chalota é uma cultura de crescimento rápido, que foi cultivada amplamente por mais de 1.000 anos, exclusivamente no Egito e Roma, existindo cerca de 500 espécies de Chalotas em todo o mundo, onde as espécies variam na forma e cor, dependendo da sua origem, caracterizando-se como uma das principais fontes de cebola totalizando centenas de milhares de toneladas de produção, particularmente no Sudeste Asiático, destacando-se a Indonésia, Tailândia e China. A

produção mundial foi de cerca de 59,53 milhões Mt e colhidos 3,26 milhões de ha em 2006 (FAO, 2007).

Chalotas são importantes culturas aliáceas cultivada em muitos países tropicais, como um substituto para as cebolas do bulbo simples; embora as cebolas de bulbo possam ser cultivadas em trópicos, os agricultores nos países tropicais preferem Chalotas por sua capacidade de propagar vegetativamente, estas são também preferidas para o seu ciclo de crescimento mais curto, melhor tolerância a doenças e estresse a seca, e maior vida útil de armazenamento do que a cebola comum, e por seu sabor distinto que persiste após o cozimento (ABBEY et al., 1998).

2.3. Morfologia e Utilidades das Chalotas

É um vegetal que tem bulbos ovais que são comestíveis e muito saborosos. A sua fisionomia apresenta um caule verde com folhas longas, finas e cilíndricas e flores roxas. As folhas verdes que estão ligadas à chalota e que se apresentam acima do solo são conhecidas como cebolinhas, e estas, por sua vez, são muito utilizadas em saladas (O MEU JARDIM, 2010).

A cebola comum tem grandes bulbos e as plantas reproduzem a partir de sementes, enquanto que um único bulbo é uma característica desejada para a cebola comum, plantas de chalota normalmente produzem diversos aglomerados de bulbos separados que são em números 2-20 peças ou mais, com um tamanho ideal comercializável de cerca de 30-40 mm de diâmetro (KRONTAL et al. 2000). Em regiões tropicais, alguns genótipos de Chalotas são clonalmente propagadas (MESSIAEN et al., 1994).

Segundo Barros (1983), a característica marcante da chalota é que a formação de seus bulbos se dá em touceiras e o tamanho do bulbo é muito pequeno e alongado, seu corpo de admissão é um bulbo, menor do que a cebola, que é obtido a partir da separação do composto do bulbo produzido no campo "bulbilho", esta separação ocorre naturalmente quando atingir a maturidade. O processo de formação e da estrutura individual de cada um dos bulbos é semelhante ao da cebola, apresentam coberturas externas que protegem, escalas de reserva em conjunto e as folhas espessas após germinação (BREWSTER, 1994).

Para além de pequenas diferenças morfológicas, o bulbo de cebolas e chalotas têm semelhanças nos processos fisiológicos, na citologia e em níveis moleculares (Krontal et al., 2000). Além disso, os requisitos de crescimento de chalotas são

aproximadamente os mesmos como aqueles da maioria das outras espécies do gênero *Allium* (Brewster, 1994).

Apesar de ser da mesma família que as cebolas e os alhos, a Chalota oferece um paladar mais doce e agradável que os demais, esta tem sido utilizada em todo o mundo como especiarias, alimentos, na medicina popular e há muito tempo é realizada crença e suas propriedades de saúde aumentam, seus bulbos são de grande importância na culinária Africana e em saladas (ADENIYI e ANYIAM, 2004).

Muitos autores estudaram seu potencial antimicrobiano (DANKERT et al. 1979.; ADENIYI e ANYIAM, 2004), antivírus (ASHRAFI et al. 2004) e atividades anti-parasitárias (AZADBAKHT et al. 2002), antioxidante (LEELARUNGRAYUB et al., 2006), anti-diabética (ADENIYI e ANYIAM, 2004), ação anti-séptica e estimulante da digestão (BARROS, 1983) e efeitos hematológicos (OWOYELE et al. 2004), de *A. ascalonicum*.

Ela é comumente usada na medicina folclórica, e utilizada para curar a febre e dor de ouvido, antídoto para veneno de cobra e também como um afrodisíaco (GHOSH, 2000). Com a cebolinha branca, prepara-se um xarope melado expectorante que combate a gripe, resfriados e catarros persistentes (BARROS, 1983).

A Chalota é considerada um produto que apresenta um sabor mais fino do que a cebola é, geralmente, substituída nas receitas mais sofisticadas, como no caso de "alta cozinha" ou mais elegante cozinha francesa, que utiliza principalmente cozida, por exemplo, no Chile, a cebola tem uma imagem de "cebola pituca", sendo relativamente escasso e caro na maioria dos mercados, exceto nas regiões do sul (BREWSTER, 1994). Na Europa, principalmente na Itália e na França o sabor dela é adocicado, e fica entre a própria cebola e o alho-porró (BARROS, 1983).

No Brasil, a Chalota também recebe o nome de cebolinha branca, sendo utilizada como tempero para realçar o sabor dos alimentos na cozinha popular. Na cozinha litúrgica das casas de candomblé, ela constitui um dos elementos mais utilizados no preparo de oferendas, substituindo a cebola comum. Na África é utilizada juntamente com outros ingredientes na composição de fórmulas excitantes para os iniciados, quando o Orixá está muito calmo, em diversos trabalhos praticados pelos sacerdotes de Ifá ou como medicamento na cura de várias doenças (BARROS, 1983).

2.4. Biofertilizante

A produção de biofertilizantes tem contribuído para a otimização do aproveitamento de resíduos orgânicos gerados em propriedades de base familiar. No entanto, torna-se necessário que este processo seja utilizado com eficiência, de maneira que a qualidade do insumo obtido possa proporcionar ao sistema aportes adequados de nutrientes e de agentes biológicos para o desenvolvimento equilibrado das plantas (TIMM et al. 2004).

Uma das alternativas para a suplementação de nutrientes em hortaliças tem sido a utilização de biofertilizantes, que podem ser aplicados via solo, via sistemas de irrigação ou pulverização sobre as plantas. Atualmente, vários biofertilizantes são utilizados regionalmente, preparados com resíduos animais, vegetais e agroindustriais. O emprego de biofertilizantes tem aumentado muito, devido ao seu baixo custo, à sua variada composição e especialmente à sua boa concentração de nutrientes (SOUZA e RESENDE, 2003).

Pode-se dizer que o biofertilizante por ser um produto fermentado por microorganismos e ter como base a matéria orgânica, possui em sua composição quase todos os nutrientes, variando em suas concentrações, dependendo muito diretamente da matéria-prima a ser fermentada. Por isso, a concentração da solução, a mistura da matéria-prima e dos minerais e o pH deverão estar compatibilizados, para que quimicamente o produto final seja benéfico à planta e não cause injúrias (DAROLT, 2006).

Conforme Paulus (2000), estes produtos fornecem nutrientes para as plantas, microorganismos vivos ou substâncias que podem atuar como controladores de parasitas e também outras orgânicas que atuam na planta, como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes. Milech (2008), trabalhando com mudas de cebolas (*Allium cepa*) verificou que em seu cultivo não ocorreram doenças, isto deve-se ao fato da adubação foliar aumentar a resistência contra pragas e doenças. Já Santos (1995) observou que os biofertilizantes têm efeito inseticida sobre insetos de tegumento mole na fase larval, enquanto para adultos com tegumento duro o efeito seria repelente. Ainda de acordo com o mesmo autor os biofertilizantes em altas concentrações (50%) promovem o controle mecânico de insetos por contato e asfixia, a medida que se dilui o efeito passa a ser repelente.

Prates e Medeiros (2001) constataram que o uso de biofertilizantes líquidos na forma de fermentados microbianos, simples ou enriquecidos, tem sido um dos processos

empregados na composição mineral das plantas, estratégia baseada no equilíbrio nutricional e biodinâmico do vegetal. A maior importância do biofertilizante como fertilizante, não está nos quantitativos dos seus nutrientes, mas na diversidade da composição mineral, que pode formar compostos quelatizados e serem disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal.

As principais causas da inibição do desenvolvimento de patógenos pelos biofertilizantes seria o efeito fungistático e bacteriostático, principalmente pela presença da bactéria, *Bacillus subtilis* (originária do rúmen de bovinos), que sintetiza substâncias antibióticas, aliado a diversos nutrientes, vitaminas e aminoácidos (Pinheiro e Barreto, 1996; Bettiol, 2001; Santos, 2001).

Milech (2008), verificou que as pulverizações com biofertilizantes incrementaram as fitomassas da parte aérea das mudas de cebola (*Allium cepa*). Conforme Bettiol et al. (1997), os biofertilizantes possuem em sua composição elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas.

Existem poucos trabalhos da composição química dos biofertilizantes e a maioria cita os resultados pioneiros obtidos por Santos (1991). O autor avaliou a composição química de um biofertilizante obtido através da fermentação de esterco de curral de gado leiteiro, aos trinta, sessenta, noventa e cento e vinte dias de fermentação. Observou-se que a maior concentração de nutrientes se deu aos trinta dias.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Localização do Experimento

O experimento foi realizado em condições de campo num período de 25 de janeiro à 18 de março de 2012 na propriedade Sítio Pitiá, localizado no município de Areia-PB, microrregião do Brejo Paraibano, cujas coordenadas são 6°58'12'' S e 35° 42' 15'' W e altitude de 619 m, acima do nível do mar.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é do tipo ar quente e úmido com chuvas de outono inverno e período de estiagem de cinco a seis meses. Segundo dados da Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), o município apresenta precipitação pluviométrica anual de 1.400 mm com temperatura média do ar de 25 °C, sendo o período de novembro a janeiro o mais quente e os meses de junho e julho os mais frios. A umidade relativa média do ar é de 81% e a velocidade média do vento é de 2,5 ms⁻¹. O solo é caracterizado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006).

3.2. Coleta e Análise Química do Solo e Esterco Bovino

Foram realizadas uma amostragem e coleta do solo na camada de 0-20cm da área experimental. Na coleta da amostragem do esterco bovino foi colhido 6 pontos bem distribuídos sobre a pilha a fim de perfazer uma amostra composta. Em seguida, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, para realização das análises de química e fertilidade, segundo metodologia da (EMBRAPA, 1997).

Tabela 1. Caracterização do solo e esterco bovino quanto aos atributos de química e fertilidade do solo do Sítio Pitiá, Areia-PB

Descrição	pH	P	K	Na	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	m	MO
	H ₂ O	--mg dm ⁻³ --			-----cmol _c dm ⁻³ -----						-----%-----		g dm ⁻³
Solo	6	1,37	40,26	0,1	2,31	0	1,95	0,8	2,95	5,26	56,11	0	10,65
Esterco	7	1252	252	0,57	2,97	0	9,4	8,05	18,66	21,63	86,27	0	109,91

pH H₂O: potencial de Hidrogênio; P: Fósforo; K: Potássio; Na: Sódio; H⁺+Al³⁺: Hidrogênio + Alumínio; Al³⁺: Alumínio; Ca²⁺: Cálcio; Mg²⁺: Magnésio; SB: Soma de Bases; CTC: Capacidade de Troca Catiônica; V: Saturação de Bases; m: Saturação por Alumínio; MO: Matéria Orgânica.

3.3. Análise do Biofertilizante

Na confecção do biofertilizante foram utilizados 50% de esterco bovino juntamente com 50% de água, em seguida, introduzidos no biodigestor e de forma anaeróbica permaneceram 30 dias fermentando, após, foi realizado a análise química (tabela 2). O líquido foi peneirado apresentando coloração verde escura de consistência pastosa e odor suave. A aplicação foi realizada com pulverizador costal numa proporção de 3% (para cada litro de água) e em seguida aplicados diretamente nas folhas das chalotas de maneira que fossem totalmente regadas.

Tabela 2. Componentes químicos do biofertilizante

pH	C.E	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SO4	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	RAS	Classificação
H ₂ O	dS.m ⁻¹	-----mol _c L ⁻¹ -----								
6,6	4,38	2,3	10,2	29,94	21,32	4,08	7,2	2,3	11,98	C ₄ S ₃

pH= potencial de Hidrogênio; C.E.= Condutividade elétrica; Ca²⁺= Cálcio; Mg²⁺= Magnésio; Na⁺= Sódio; K⁺= Potássio; SO4= Sulfato; HCO₃⁻= Bicarbonato; Cl⁻= Cloro; RAS= Reação de adsorção de sódio.

3.4. Condução do Experimento

O preparo do solo foi executado com enxada manual. A adubação básica foi efetuada, sobre uma dose de 30 Mg ha⁻¹ de esterco bovino aplicando-se uniformemente em toda a superfície do canteiro, e logo após, sendo incorporado ao solo. A semeadura das chalotas foram realizadas simultaneamente, dentro dos sulcos, sendo manual a distribuição das sementes.

O semeio ocorreu 7 dias após a adubação de fundação em canteiros com 20 cm de densidade entre linhas de cultivo e um metro de largura, em sulcos com 5 cm de profundidade. Os bulbilhos foram colocados em sulcos, distanciados em 10 cm, de modo a obter uma população de 50 plantas/m². Foi feito também uma cobertura morta em toda a superfície dos canteiros. O manejo de plantas invasoras foi realizado por capina manual semanalmente. A irrigação foi feita por micro aspersores com vazão de 60 L h⁻¹, com 2 turnos de regas de 1,5 h dia⁻¹.

Com 28 dias do semeio foi realizada uma adubação de cobertura entre as filas de 10 Mg ha⁻¹ de esterco bovino.

A aplicação de biofertilizante foi realizada quinze dias após a adubação de cobertura em uma dose de 3% e com intervalos de 7 dias de uma aplicação a outra. Estas foram realizadas em um total de cinco com pulverizador costal.

3.5. Delineamento experimental e variáveis avaliadas

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizado com 4 tratamentos correspondentes a 2 chalotas (cebola branca e cebola mulata) na presença e ausência de biofertilizante com 4 repetições, totalizando 16 parcelas. A unidade experimental foi composta por cinco filas de 1,0 m de comprimento, espaçadas 0,20 x 0,10 m, com densidade de 10 bulbilhos por fila, totalizando uma área de 1,0 m² por unidade experimental.

Os tratamentos foram então descritos assim:

- T1: Chalota branca com aplicação de biofertilizante;
- T2: Chalota branca sem aplicação de biofertilizante;
- T3: Chalota mulata com aplicação de biofertilizante;
- T4: Chalota mulata sem aplicação de biofertilizante.

As plantas foram colhidas e avaliadas uma semana após a verificação do acamamento seguido de senescência da parte aérea que foi visualizado aos 70 dias após o semeio. A sua escolha foi submetida aleatoriamente quantificando 40 exemplares por parcela totalizando uma quantidade de 10 plantas por avaliação a cada tratamento, sendo colhidas apenas as plantas centrais.

Foram avaliados 6 caracteres, sendo eles: diâmetro do bulbo em Cm (DB) onde foi mensurado por paquímetro, número de bulbilhos por bulbo em unidade (NBB), peso médio de bulbos em g (PB), peso médio de bulbilhos em g (PMB), peso da matéria seca do bulbo em g (MSB) medidos em balança de precisão e produção comercial em kg ha⁻¹ (PC).

Para obtenção da matéria seca dos bulbos das chalotas foi realizada secagem preliminar dos bulbos em estufa de ar forçado durante 72 horas a 65°C até chegar a peso constante, com posterior pesagem em gramas. Foi obtida pesando-se as respectivas frações em balança eletrônica, ao final do experimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 representa os dados médios do peso dos bulbos das chalotas, com o nível de significância analisada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observa-se que o peso do bulbo por planta foi maior no tratamento com aplicação do biofertilizante. Tedesco et al. (2010) trabalhando com biofertilizante em cebolas (*Allium cepa*) verificou que a variável peso médio dos bulbos obteve resultado representativo, favorecendo positivamente sobre a produtividade da cebola. Isso porque o biofertilizante por ser um produto fermentado por microrganismos e ter como base a matéria orgânica, possui em sua composição quase todos os nutrientes, variando em suas concentrações, dependendo muito diretamente da matéria-prima a ser fermentada (TESSEROLI NETO, 2006).

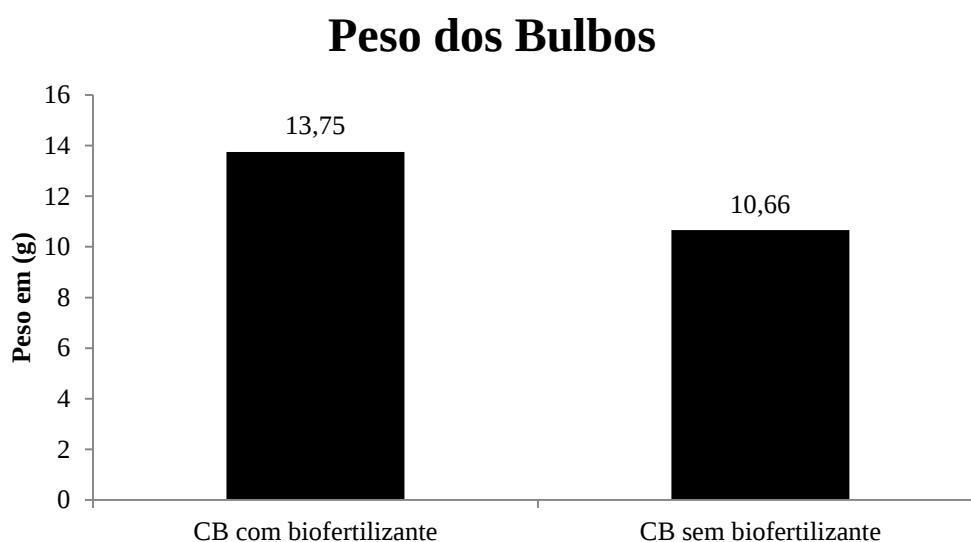


Figura 1. Comparação do peso dos bulbos das chalotas branca em g com e sem aplicação de biofertilizante. CB: Chalota branca.

Os dados relativos à quantidade de bulbilhos das Chalotas branca por planta são representados na figura 2. Observa-se que as doses do biofertilizante obtiveram significância em relação à quantidade de bulbilhos por bulbo das chalotas branca. Resultado semelhante encontrou Oliveira et al. (2008) trabalhando com biofertilizante, observou que as doses do mesmo possibilitou um ganho linear na massa média de bulbos comerciais do alho (*Allium sativum*) que provavelmente foi resultante do incremento linear no número de bulbilhos por bulbo e na massa média de bulbilhos com a elevação das doses. De acordo com Resende e Souza (2001), a massa média de bulbos

é característica de grande importância para a comercialização do alho, já que os bulbos maiores recebem as melhores cotações nos mercados consumidores.

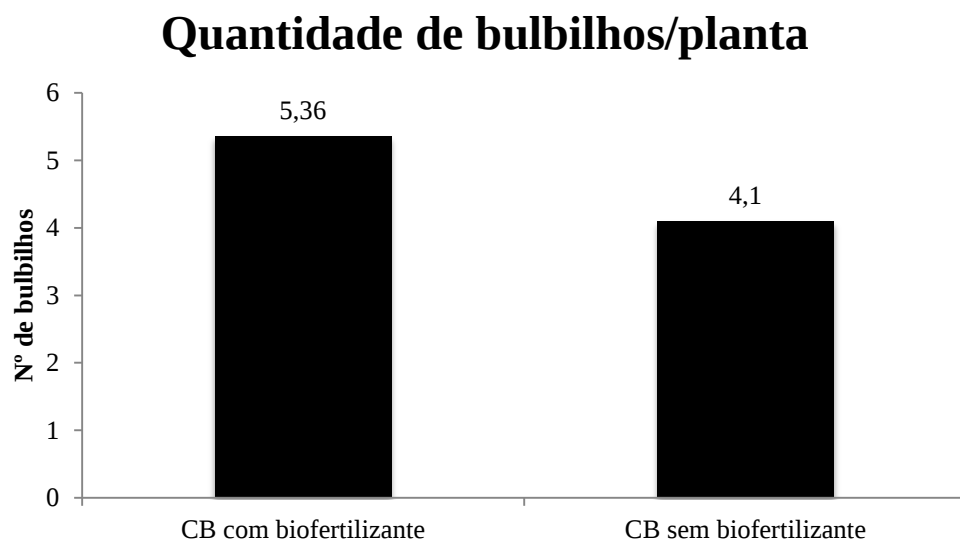


Figura 2. Comparação dos números de bulbilhos das chalotas branca com e sem aplicação de biofertilizante. CB: Chalota branca.

A figura 3 demonstra os resultados que não obtiveram significância nos parâmetros peso médio dos bulbilhos, peso médio dos bulbos e peso da matéria seca das chalotas branca e mulata. A variável analisada peso médio dos bulbos apresentou resultado não favorável apenas na chalota mulata. Lima et al. (2004) trabalhando com alho (*Allium sativum*) em cultivo orgânico submetido a dose de biofertilizante também obteve um baixo desempenho em relação ao peso médio do bulbo.

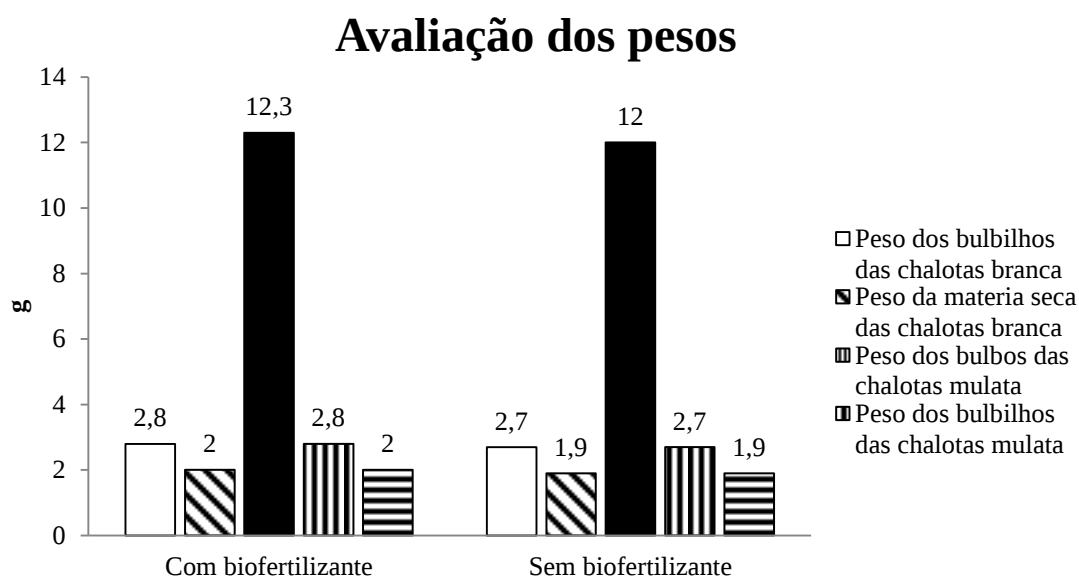


Figura 3. Média dos pesos na ausência e na presença da aplicação de biofertilizante.

Já a figura 4 apresenta os resultados também não significativos do diâmetro dos bulbilhos de ambas chalotas. Diferentemente de Nobile et al. (2012) que verificou na cultura da cebola (*Allium cepa*) submetida a dose de biofertilizante resultados estatisticamente favoráveis em relação as médias dos diâmetros dos bulbos. Também averiguou que a produtividade do bulbo por planta ou hectare, variou com o tipo de adubação orgânica, resultado diferente é apresentado na figura 5 onde não houve diferenças estatísticas na variável produtividade ha^{-1} das chalotas. Tedesco et al. (2010) obteve dados que indicam que o biofertilizante associado à palhada atua positivamente sobre a produtividade da cebola, mostrando-se como uma alternativa aos fertilizantes de síntese química, bem como o manejo com cobertura vegetal minimiza as perdas de solo na produção agrícola.

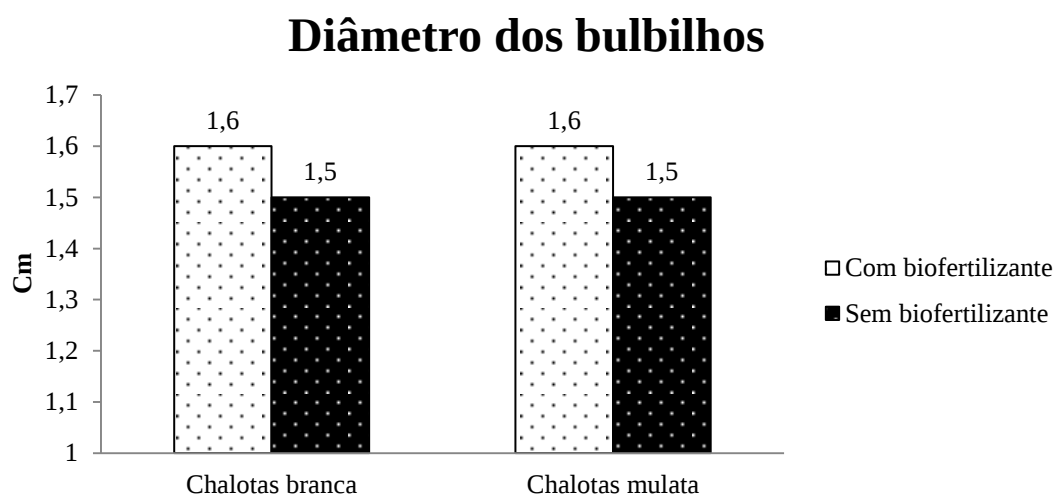


Figura 4. Média do diâmetro dos bulbilhos das chalotas branca e mulata com aplicação e sem aplicação de biofertilizante.

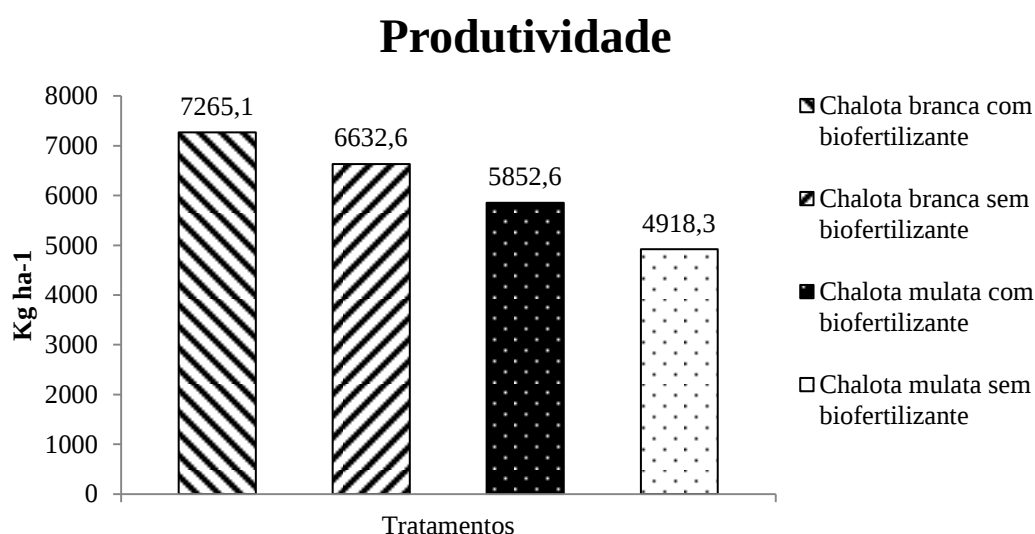


Figura 5. Produtividade média das chalotas branca e mulata com efeito da aplicação e ausência de biofertilizante.

A variável número de bulbilhos por planta das chalotas mulata (Figura 6) não diferiu na estatística.

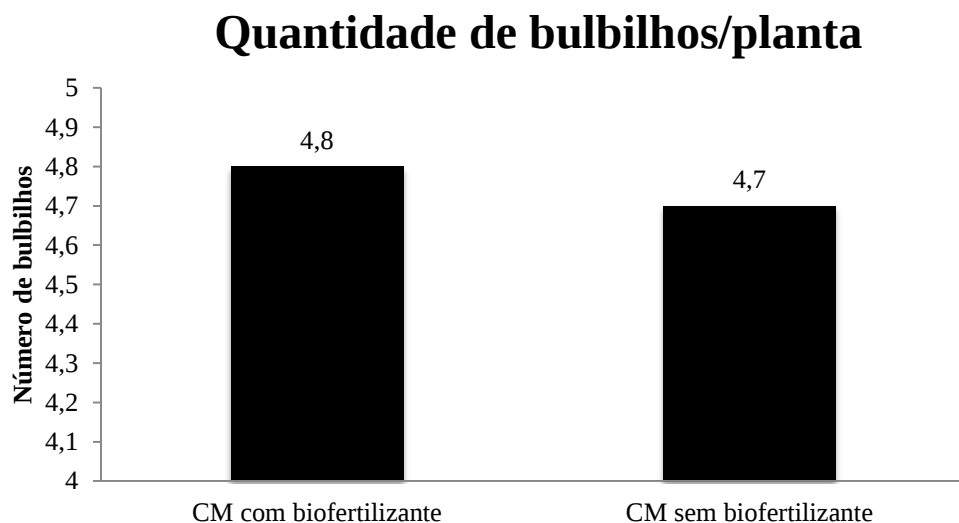


Figura 6. Quantidade média de bulbilhos por plantas das chalotas mulata sob efeito da aplicação e ausência de biofertilizante. CM: Chalota mulata.

Dentre muitos fatores que podem ter ocasionado a não significância de algumas variáveis analisadas, merece ênfase a aplicação tardia do biofertilizante que foi realizada 43 dias após a semeadura, sendo que o ciclo completo da cultura nas condições submetidas foi de 77 dias. Como as culturas são de ciclo curto, as aplicações do biofertilizante possivelmente deveriam ter sido feitas com mais antecedência após a emergência da planta, para sim possibilitar maior absorção e aproveitamento dos nutrientes dispostos durante o cultivo.

5. CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos e as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que:

A aplicação do biofertilizante a 3% promovem respostas positivas nas chalotas brancas para os parâmetros quantidade de bulbilhos por planta e peso do bulbo.

A chalota mulata não apresentaram resultados significativos em todos os parâmetros fitotécnicos analisados, bem como algumas variáveis das chalotas branca: peso da matéria seca, produtividade, diâmetro do bulbilho e peso médio dos bulbilhos. Levando à conclusão que tais resultados possam ser devido à procedência das sementes, ou até mesmo as práticas do sistema orgânico adotadas sugerindo-se, portanto, novos estudos, uma vez que no Brasil o mesmo é incipiente.

6. LITERATURA CITADA

- ABBEY, L.; KANTON, R.; BRAIMAH, H. **Susceptibility of shallots to the timing and severity of leaf damage**. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 73, 803-805. 1998.
- ADENIYI, B.A.; ANYIAM, F.M. In vitro anti-*Helicobacter pylori* potential of methanol extract of *Allium ascalonicum* Linn. (*Liliaceae*) leaf: susceptibility and effect on urease activity. **Phytother**, v.18, p.358-361, 2004.
- ALMEIDA, J. **Agroecologia: nova ciência, alternativa técnico-produtiva ou movimento social?** In: RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). Sustentabilidade: uma paixão em movimento. Porto Alegre: Sulina, 2004. p.88-101.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável** – Ed. UFRGS. 2004. ESPÍRITO SANTO. Colatina. Incaper, 2005. Disponível em <http://www.incaper.es.gov.br/institucional/downloads/colatina.pdf> Data de acesso: 31/07/2012.
- ALTIERI, M.A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Trad. de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240p.
- ASHRAFI, F.; AKHAVAN, S.A.; KAZEMZADEH, A. Effect of aqueous extract of shallot (*Allium ascalonicum*) on inhibition of growth of *Pseudomonas aeruginosa*. **Jornal Pharmaceut**, Iranian, v.2, p.711-712, 2004.
- AZADBAKHT, M.; SADJJADI, S.M.; ROSTAMI, J. Giardicidal activity of the express obtained from bulbs of three *Allium* species on *Giardia intestinalis* cysts. **J. Basic. Med**, Iranian, v.3, p.188-184, 2002.
- BARROS, O.J.F.P.; NAPOLEÃO, E. "Ewe'Orisa - Uso litúrgico e terapêutico dos vegetais nas casas de Candomblé Jeje-Nago". Bahia: Betrand do Brasil, 1983.
- BETTIOL, W. Resultados de pesquisa com métodos alternativos para o controle de doenças de plantas. **Agroecológica**, Botucatu, 2001. p.125-135.
- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J.A.H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 22p. (Circular Técnica, 02).
- BREWSTER, J.L. **Cultural systems and agronomic practices in temperate climates**. In: Rabinowitch, H.D. e Brewster, J.L. (Ed.). Onions and Allied Crops, Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Florida. 1990.
- BREWSTER, J.L. **Onion and other vegetable Alliums**. CAB International. University Press, Cambridge, Inglaterra, 236p. 1994
- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004.
- CORREIA, D.L.; RESENDE, A.C.; MACIEL, G.M.; BORGES, V.J.S.; SILVA, E.C. **Avaliação de Cultivares de Alho em Sistema Orgânico de Produção na Região de Alfenas – MG**. 2004.

- CURRAH, L. e PROCTOR, F.G. **Onions in the Tropical Regions**. Bulletin 35, Natural Resources Institute, UK. 1990.
- DANKERT, J.; TROMP, T.F.; VRIES, H.; KLASSEN, H.J. Antimicrobial activity of crude juices of *Allium ascalonicum*, *Allium cepa* and *Allium sativum*. **Zentralbl. Bakteriologie**, v.245, p.229-239, 1979.
- DAROLT, M.R.; **Biofertilizantes: Caracterização Química, Qualidade Sanitária e Eficiência em Diferentes Concentrações na Cultura da Alfafa**. 61f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006.
- ENSMINGER, A.H.; ENSMINGER, M.E.; KONLANDE, J.E.; ROBSON, J.R.K. **Foods e Nutrition Encyclopedia**, 2nd ed. CRC Press: Boca Raton, FL, v.2, p.1991-1992, 1994.
- FAO (Food and Agricultural organization). **Annual Report of FAO of the United Nations Regional Office for Asia and Pacific**, Bangkok. 2007.
- FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.E.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafos, 1993. 487p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2000. 412p.
- GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; SANTOS, I.C. **Adubação orgânica**. Revista Cultivar, Pelotas, n.9, p.38- 41, 1999.
- GHOSH, G.K. **Herbs of Manipur**, Aph publishing Corporation. New Delhi, India, 2000; 1053p.
- GLIESSMAN, S. **Agroecology: ecological process in sustainable agriculture**. Ann Arbor: Ann Arbor Press, 1998.
- GRUBBEN, G.J.H. **Constraints for shallot, garlic, and welsh onion in indonesia: a case study on the evolution of Allium crops in the equatorial tropics**. Acta Horticulturae 358, 333-340. 1994.
- GUZMÁN, C.G.; GONZÁLEZ, M.M.; SEVILLA, G.E. (coords.). **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Ediciones MundiPrensa, 2000.
- Kovatch T.J. 2003. **Shallot**, Master Gardeners Journal. Retrieved on June10, 2006. from: <http://www.co.ozaukee.wi.us/MasterGardener/Journal?Shallot.PDF#search=22shallot.pdf%22>.

KRONTAL, Y.; KAMENETSKY, R.; RABINOWITCH, H.D. Flowering physiology and some vegetative traits of short-day shallot- a comparison with bulb onion. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v.75, p.35-41. 2000.

LEELARUNGRAYUB, N.; RATTANAPANONE, V.; CHANARAT, N.; GEBICKI, J.M. Quantitative evaluation of the antioxidant properties of garlic and shallot preparations. **Nutrition**, v.22, p.266-274, 2006.

MAHMOUDABADI, A.Z.; NASERY, M.K.G. Anti fungal activity of shallot, *Allium ascalonicum* Linn. (*Liliaceae*), *in vitro*. **Journal of Medicinal Plants Research**, v.3, n.5, p.450-453, 2009.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel. 200p. 2002.

MESSIAEN, C.M.; LOT, H.; DELLECOLLE, B. Thirty years of France's experience in the production of disease-free garlic and shallot mother bulbs. **Acta Horticulturae**, n.358, p.275-279, 1994.

MIKLÓS, A.A.W. Agroecologia: base para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola e da agricultura. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA, 3., 1998, Piracicaba, SP. **Anais...** São Paulo: SMA/CED, 1999. p.18-21.

MILECH, A.T. **Produção de mudas de cebola sob adubação orgânica**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, 2008.

NOBILE, F.O.; GALBIATTI, J.A.; MURAISHI, R.I.; SPADONI, T.B. Biofertilizante e Adubação Mineral no Desenvolvimento da Cultura da Cebola (*Allium cepa* L.) Irrigado com duas Lâminas de Água. **Nucleus**, v.9, n.1, p.27-34, 2012.

O MEU JARDIM. **Como plantar chalotas no jardim**. 2010. Disponível em: [http://<http://omeujardim.com/artigos/como-plantar-chalotas-jardim.>](http://omeujardim.com/artigos/como-plantar-chalotas-jardim) Acesso: 22 de fevereiro de 2012.

OLIVEIRA, E.Q.; SOUZA, R.J.; MACÊDO, F.S.; MARQUES, V.B.; LEITE, L.V.R.; Desempenho de cultivares de alho sob doses de Bokashi. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 48. **Resumos...** Maringá: ABH. p.594-598. 2008.

OWOYELE, B.V.; ALABI, O.T.; ADEBAYO, J.O.; SOLADOYE, A.O.; ABIOYE, A.I.; JIMOH, S.A. Haematological evaluation of ethanolic extract of *Allium ascalonicum* in male albino rats. **Fitoterapia**, v.75, p.322-326, 2004.

PATHAK, C.S. **Allium improvement for the tropics: problems and AVRDC strategy**. *Acta Horticulturae* 358, 23-32. 1994.

PAULUS, G.; MÜLLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. Agroecologia Aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de Base ecológica. Porto Alegre: EMATER /RS, 2000. 86p.

PENTEADO, S.R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável**. Campinas, 1999. 79p.

- PINHEIRO S.; BARRETO, S.B. **MB-4**: Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Florianópolis: Fundação Juquiracandiru, Mibasa, 1996. 273p.
- PRATES, H.S.; MEDEIROS, M.B. “**MB-4**”. Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica. Campinas: SAA/ Coordenadoria de defesa Agropecuária. 2001. Folder.
- RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre a produtividade e características comerciais de alho. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.19, n.2, p.126-129, 2001.
- SANTOS, A.C.V. **Biofertilizante líquido**: o defensivo agrícola da natureza. 2a ed. rev. Niterói: EMATER-Rio, 1995. 16p.
- SANTOS, A.C.V. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante líquido a nível de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.13, n4, p.275-279. 1991.
- SANTOS, A.C.V. Ação múltipla do biofertilizante líquido como fertifitoprotetor em lavouras comerciais. In: Encontro de Processos de Proteção de Plantas, 1., 2001, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Unesp, 2001. p.91-96.
- SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564p.
- SUMIATI, E. **Response of shallot and garlic to different altitudes**. Acta Horticulturae 358, 395-400. 1994.
- TEDESCO, M.M.A.; PANAZZOLO, M.R.; ILTCHENCO, J.; SARTORI, V.C. Avaliação do Biofertilizante Bokashi e efeitos dos sistemas de manejo de solo na produção orgânica de cebola (*Allium cepa*). In: Encontro de Jovens Pesquisadores. 18, Caxias do Sul, **Anais...** 1p. 2010.
- TESSEROLI NETO, E.A. **Biofertilizantes**: caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface. Curitiba: UFPR, 2006. 52p. Dissertação Mestrado.
- TIMM, P.J.; GOMES, J.C.C.; MORSELLI, T.B. Insumos para agroecologia: Pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. **Revista Ciência e Ambiente**, julho/dezembro, 2004.
- TORKELSON, A.R. **The Cross Name Index to Medicinal Plants**. CRC Press: Boca Raton, FL, v.3, 1996. P. 755.
- TRANI PE; TAVARES M.; SIQUEIRA W.J.; SANTOS R.R.; BISÃO, L.G.; LISBÃO, R.S. **Cultura do alho: recomendações para seu cultivo no estado de São Paulo**. Campinas, Instituto Agrônômico. 39p. (Boletim Técnico, 170). 1997.

ANEXOS

Figura 1: Visão geral do experimento.



Figura 2: Emergência da Chalota.



Figura 3: Consumo do bulbilho pela planta (planta 1), início da bulbificação (planta 2).



Figura 4: Formação do bulbo.



Figura 5: Fase vegetativa das chalotas.



Figura 6: Aplicação do biofertilizante.



Figura 7: Acamamento das chalotas (fase de colheita).



Figura 8: Bulbos de chalotas.

