



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DISSERTAÇÃO

RENDIMENTO DA CEBOLA NO SOLO COM ESTERCO
BOVINO E NITROGÊNIO

ALINE BATISTA BELEM

AREIA-PB,

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



RENDIMENTO DA CEBOLA NO SOLO COM ESTERCO
BOVINO E NITROGÊNIO

ALINE BATISTA BELEM

Sob orientação do professor

Dr. Ademar Pereira de Oliveira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Areia, PB

Fevereiro de 2016.

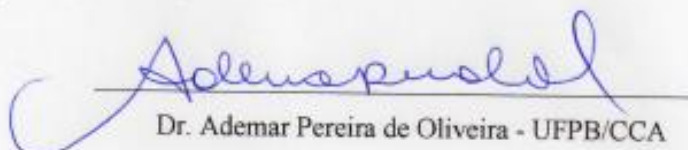
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

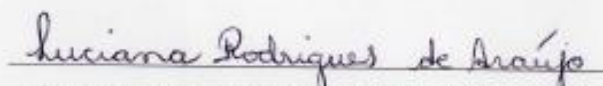
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

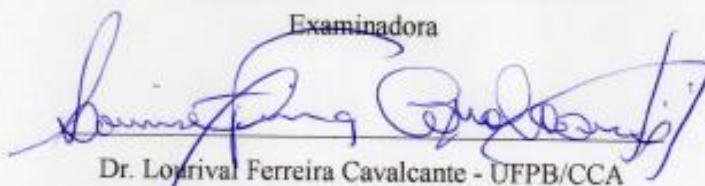
**TÍTULO: RENDIMENTO DA CEBOLA NO SOLO COM ESTERCO BOVINO E
NITROGÊNIO**

AUTORA: ALINE BATISTA BELEM

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE em AGRONOMIA
(Agricultura Tropical) pela comissão Examinadora:


Dr. Ademar Pereira de Oliveira - UFPB/CCA
Orientador


Dra. Luciana Rodrigues de Araújo – UFPB/CCA
Examinadora


Dr. Lorival Ferreira Cavalcante - UFPB/CCA
Examinador

Data da realização: 19 de fevereiro de 2016.

Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Ademar Pereira de Oliveira
Orientador

DEDICATÓRIA

A Deus.

Aos meus pais, Cláudio Wilson e Marlene Batista.

Aos meus irmãos, Allan Diego e Alice Batista.

Ao meu sobrinho, Luiz Diego.

Ao meu noivo, Thalys Rennan.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de realização de meus sonhos, me direcionando sempre com sua infinita bondade e sabedoria. Por ser a mão que me sustenta, a companhia que nunca permite que me sinta só e por me dar a fortaleza necessária para seguir nos caminhos que Ele planejou.

A minha mãe Marlene Batista de Lima Belém, por todo apoio, amor, carinho, cuidado, paciência, companheirismo, enfim por usar tão bem esse dom de ser MÃE. Por ser meu grande exemplo de mulher batalhadora com um coração enorme, além de ofertar diariamente o combustível que me alimenta e me impulsiona na realização dos meus sonhos - o amor materno.

Ao meu irmão Allan Diego Batista Belem, que em muitas situações deixou de ser irmão para ser um grande pai e fez várias renúncias pessoais para que cada conquista na minha vida passasse de um sonho a realidade. A minha irmã Alice Batista Belem, um anjo de Deus que amo, me faz feliz e que sempre intercede pela minha felicidade. Os melhores irmãos e amigos que poderia ter.

Ao meu sobrinho, Luiz Diego de Moura Belem que traz uma enorme alegria e me estimula a alçar novos voos para garantir um futuro melhor para mim e família.

Ao meu pai Cláudio Wilson Belem, que mesmo ausente em muitas circunstâncias é uma peça fundamental para concretização dessa nova etapa na minha vida.

A Thalys Rennan Leandro Gomes, meu noivo e companheiro, por todo amor, carinho, atenção, compreensão, companheirismo, paciência. Por cuidar desse sentimento que nos une que se fortalece a cada dia, mostrando que esses quilômetros de distância que nos separam fisicamente, só vieram a nos unir ainda mais. Por ser essa pessoa, que não mede esforços para me fazer feliz.

A Ana Carolina Rodrigues Brito, por ser essa grande amiga e companheira presente em minha vida em todas as situações, mesmo quando a distância não permite a presença física, a presença amiga nunca falha.

A família que construí em Areia, Vanessa Teles, Josyelem Tiburtino, Denise Rodrigues, Antonia Almeida e Waltemberg Ferreira. Não imagino como seria essa caminhada sem vocês, anjos que Deus tinha me oferecido como amigos e que na nova fase das nossas vidas nos uniu como irmãos. Obrigada por cada momento que dividimos juntos, desde a casa, os risos, choros, aventuras, bagagens, mudança, almoços, orações, estudos, casamentos, aniversários, roupas sujas, etc. Obrigada por sonharmos juntos e de mãos dadas realizarmos juntos, obrigada por

serem essas pessoas iluminadas que Deus deu a missão de me fazerem feliz e que cumprem divinamente bem.

Ao professor Ademar Pereira de Oliveira, por acreditar no meu trabalho, me orientar com tamanha competência, por ter o dom de ser um excelente professor que não mediu esforços na concretização dessa pesquisa. Além de profissional competente, um ser humano ímpar, que sempre buscou me entender e colaborou nessa empreitada da minha vida de estar longe de casa e das pessoas que amo, com um jeito extrovertido de falar e não colocando obstáculos as minhas visitas ao Ceará quando essas não prejudicavam o meu desenvolvimento. Por ser essa pessoa simples, que tive a oportunidade de conviver e aprender muito, tanto profissionalmente como pessoalmente.

A Antônio Missiemário Pererira Bertino e Luciana Menino Guimarães, por toda amizade e apoio a mim ofertados no experimento e no cotidiano nessa nova fase em minha vida.

A Josyelem Tiburtino Leite Chaves, por toda contribuição na condução do experimento, análise estatística e escrita da dissertação.

A Janailson Figueiredo, Nubia Ferreira e Graça Nascimento pelo apoio na realização do experimento.

Aos funcionários do Setor de Olericultura, Francisco de Castro Azevedo (Fan), Genival Gomes da Silva (Vavá), Alexandre Paulino dos Santos (Xuriu), Josivaldo dos Santos Nascimento (Jó) que muito contribuíram na execução dos trabalhos de campo.

Ao professor Walter Esfrain que ajudou imensuravelmente na realização da estatística.

A banca examinadora, professora Luciana Rodrigues e professor Lourival Cavalcante pela disponibilidade em compor a banca e contribuições na concretização do presente trabalho.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia do CCA-UFPB, por ter contribuído substancialmente para esta nova etapa da minha formação acadêmica.

A coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia do CCA-UFPB, professora Luciana Cordeiro e a secretária Eliane Araújo, por tamanha disponibilidade e atenção aos serviços a elas solicitados.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa para realização da pesquisa.

Aos professores Cláudia Araújo Marco e Lucínio Oliveira, por serem exemplos de grandes profissionais e pessoas dignas de exercerem a profissão que lhes foi confiada com tamanha competência, os quais me inspiraram na escolha do caminho a seguir no mestrado.

A todo corpo docente da Universidade Federal do Cariri - Campus Crato, por me proporcionarem tamanho aprendizado técnico e valores éticos que trago comigo na construção da profissional que desejo ser.

A todos os professores que participaram da minha vida, desde a infância, cada um contribuiu para que hoje eu tivesse a oportunidade de está escrevendo cada linha desse trabalho.

A Ana Clarisse Dias, por ser um anjo enviado de Deus que me proporcionou momentos de intimidade com Deus nessa jornada pela Paraíba, pela amizade, por me ajudar em cada momento que precisei junto com sua família.

A Kleyton Chagas de Sousa, Francisca Edcarla de Araújo Nicolau, Tainara Gomes Martins e Janinny Nobre Duarte, grandes amigos, presentes de Deus na minha vida.

A Amerildo Vieira, por ser um grande amigo que admiro e que compartilho momentos felizes a cada retorno ao Ceará.

Ao Grupo de Oração Jovens Mensageiros da Paz, por serem anjos enviados por Deus e estarem presentes na minha vida, proporcionando momentos de profunda alegria, amor, companheirismo e intercederem por mim junto a Jesus.

E a todos os que não foram citados, mas que fizeram parte do meu crescimento profissional e pessoal o meu agradecimento.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Considerações gerais da cebola	3
2.2. Importância socioeconômica da cebola.....	4
2.3. Adubação orgânica	5
2.4. Adubação nitrogenada	6
3 METODOLOGIA	8
3.1. Localização, clima e solo	8
3.2. Delineamento experimental e condução das plantas	9
3.3. Características analisadas	10
3.3.1. Altura de plantas planta⁻¹	10
3.3.2. Massa verde e seca da parte aérea	10
3.3.3. Massa média de bulbos	10
3.3.4. Produtividade total e comercial de bulbos	11
3.1.5. Classificação dos bulbos	11
3.1.6. Teor de N foliar	11
3.4. Análise estatística	11

4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1.	Altura de plantas	12
4.1.2.	Massa verde da parte aérea	14
4.2.1.	Massa média e produtividade total e comercial de bulbos.	17
4.2.2.	Classificação de bulbos de acordo com o diâmetro transversal	22
4.2.3.	Teor de N foliar	24
5	CONCLUSÕES	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados climáticos registrados no período de condução do experimento em campo. CCA-UFPB, Areia - PB, 2015	8
Tabela 2. Características químicas do solo na profundidade de 0 – 20 cm. CCA-UFPB,	9
Tabela 3. Resumo da análise de variância e regressão para altura de plantas da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.	12
Tabela 4. Resumo da análise de variância e regressão para massa verde da parte aérea da cebola fertilizada com doses de esterco bovino, na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.	14
Tabela 5. Resumo da análise de variância e regressão para massa seca da parte aérea da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015	16
Tabela 6. Resumo da análise de variância e regressão para massa média de bulbo, produtividade total e produtividade comercial da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.	18
Tabela 7. Resumo da análise de variância e regressão para classificação de bulbos de acordo com o diâmetro transversal da cebola fertilizada com esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.	22
Tabela 8. Resumo da análise de variância e regressão para teor de nitrogênio foliar da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.	25

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Altura de plantas da cebola fertilizada com doses de esterco bovino **(A)** na presença **(B)** na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015..... 13
- Figura 2.** Massa verde da parte aérea em cebola adubada com esterco bovino **(A)** na presença **(B)** na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015..... 15
- Figura 3.** Massa seca da parte aérea em cebola com doses de esterco bovino **(A)** na presença **(B)** na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015..... 17
- Figura 4.** Massa média de bulbo da cebola fertilizada com esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015..... 19
- Figura 5.** Produtividade total da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015..... 20
- Figura 6.** Produtividade comercial de cebola com esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015. 21
- Figura 7.** Classificação do diâmetro transversal de bulbos em plantas da cebola adubada com doses de esterco bovino **(A)** na presença **(B)** na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015. 23
- Figura 8.** Classificação do diâmetro transversal de bulbos em plantas em cebola adubada com doses de esterco bovino na presença de nitrogênio **(A)** e sua ausência **(B)**. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015. 24
- Figura 9.** Teor de N foliar da cebola com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015..... 26

BELEM, A.B. **Rendimento da cebola adubada com esterco bovino e nitrogênio**. Areia-PB, 2016. 47f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Área de concentração: Agricultura Tropical. Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

A cebola é a terceira hortaliça em importância econômica para o Brasil, sendo superada apenas pela batata e pelo tomate. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de doses de esterco bovino e nitrogênio sobre o crescimento e rendimento da cebola. O trabalho foi conduzido em condições de campo, na Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB, entre junho a novembro de 2015. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 6 x 2 correspondente a seis doses de esterco bovino (0; 10; 20; 30; 40 e 50 t ha⁻¹), e presença e ausência de nitrogênio, em quatro repetições. Foram avaliados: altura de plantas⁻¹, massa seca e verde da parte aérea, massa média de bulbos, produtividade total e comercial de bulbos, classificação dos bulbos e teor de N foliar. A altura das plantas de cebola atingiu o máximo aos 40 dias após transplantio (DAT), 52,0 e 44,2 cm nas doses de 32,8 e 31,6 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente, na presença e ausência de N. Independente dos tratamentos o acúmulo de massa verde na cebola aumentou com o tempo. A massa média de bulbos alcançou valores máximos, 143 e 116 g com 30,5 e 35,1 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente, com e sem nitrogênio. A produtividade total de bulbos máxima foi 63,5 t ha⁻¹ na dose de 28,8 t ha⁻¹ de esterco bovino na presença de nitrogênio. A dose de 27 t ha⁻¹ de esterco bovino na presença do nitrogênio foi responsável pela produtividade comercial de 50 t ha⁻¹ de bulbos, e sem nitrogênio a produtividade foi de 36 t ha⁻¹ de bulbos na dose de 28,2 t ha⁻¹ de esterco bovino. Na classificação da cebola não foi verificado bulbos considerados refugos. O esterco bovino e nitrogênio reduziu a produção de bulbos com diâmetros menores (classes 1 e 2), e aumentou a produção de bulbos com diâmetros maiores (classe 3). O teor N foliar foi de 24,6 g kg⁻¹ obtido na dose de 27,2 t ha⁻¹ de esterco bovino com nitrogênio, e de 21,8 g kg⁻¹ de N na dose de 31,2 t ha⁻¹ de esterco bovino.

Palavras-chave: *Allium cepa* L; Fertilização orgânica; Fertilização mineral.

BELEM, A.B. **Yield of onion in soil with cattle manure and nitrogen.** Areia-PB. 47 f. Dissertation (Master's in Agronomy). Graduate Program in Agronomy. Area of concentration: Tropical Agriculture. Federal University of Paraiba,

ABSTRACT

The onion is the third herb in economic importance for Brazil, being surpassed only by the potatoes and tomatoes. This study aimed to with this work to evaluate the effect of different levels of cattle manure and nitrogen on growth and yield of onion. The work was conducted in field conditions, In the Federal University Paraíba, Areia-PB, between June and November of 2015. The experimental design was completely randomized blocks, in factorial scheme 6 x 2 corresponding to six doses of cattle manure (0; 10; 20; 30; 40 e 50 t ha⁻¹), and presence and absence of nitrogen, in four repetitions. Were evaluated: height of plants-1, dry and green in the aerial part, average mass of bulbs, total and commercial yield of bulbs, classification of bulbs and leaf N content. The height of plants of onion reached the maximum at 40 DAT, 52.0 and 44.2 cm in the doses of 32.8 and 31.6 t ha⁻¹ of cattle manure, respectively, in the presence and absence of N. Independent of the treatments the accumulation of green mass in onion increased with time. The average mass of onion bulbs calculated by derived reached maximum values, 143 and 116 g in the doses of 30.5 and 35.1t ha⁻¹ of cattle manure, respectively, with and without nitrogen. The total yield of bulbs has reached the maximum of 63.5 t ha⁻¹ at the dose of 28.8 t ha⁻¹ of cattle manure in the presence of nitrogen. The dose of 27 t ha⁻¹ of cattle manure in the presence of nitrogen, was responsible for the maximum commercial yield of bulbs of 50 t ha⁻¹, without nitrogen was obtained productivity of 36 t ha⁻¹ of commercial bulbs, according to the dose of 28.2 t ha⁻¹ of cattle manure. In the classification of onion was not checked bulbs considered tailings. The bovine manure and nitrogen reduced the production of bulbs with diameters smaller (classes 1 and 2), and increased production of bulbs with diameters larger (class 4). The leaf N content was 24.6 g kg⁻¹ obtained at the dose of 27.2 t ha⁻¹ of cattle manure with nitrogen, and 21.8g kg⁻¹of N in the dose of 31.2 t ha⁻¹ of cattle manure.

Keywords: *Allium cepa* L; organic fertilization; mineral fertilization.

1 INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é a terceira hortaliça em importância econômica para o Brasil, sendo superada apenas pela batata (*Solanum tuberosum*) e tomate (*Solanum lycopersicum*). Possui caule herbáceo com aproximadamente 60 cm de altura e folhas grandes dispostas alternadamente em duas fileiras ao longo do caule, são tubulares, ocas e cerosas (FILGUEIRA, 2008). De acordo com dados do IBGE (2013), a sua produção nacional em 2013 foi de 1,4 milhões de toneladas, e os principais produtores foram Santa Catarina, responsável por 32,9% da safra nacional e Minas Gerais com crescimento de 8,2% na área cultivada em 2013, e alcançando um total de 3.034 hectares. Na região Nordeste, o Vale do São Francisco se destaca como um dos maiores produtores.

A cebolicultura no Brasil é uma atividade praticada principalmente por pequenos produtores e a sua importância socioeconômica se fundamenta não apenas na rentabilidade, mas na grande demanda de mão-de-obra, contribuindo para a viabilização de pequenas propriedades e a fixação dos produtores na zona rural, reduzindo a migração para as grandes cidades (RESENDE e COSTA, 2007).

A utilização de esterco bovino torna-se uma prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças (ARAÚJO et al., 2007), as quais reagem bem a este tipo de adubação. No entanto, maiores ou menores quantidades a serem utilizadas dependerão do tipo, textura, estrutura e teor de matéria orgânica no solo e, quando utilizada vários anos consecutivos proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico no solo, aumentando seu potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas (OLIVEIRA et al., 2010), e são beneficiadas pelo uso de adubos orgânicos, tanto em produtividade como em qualidade dos produtos obtidos, quando comparada à adubação mineral (FILGUEIRA, 2008).

Alguns autores verificaram efeitos positivos em função do uso de esterco bovino, em diversas olerícolas cujas partes comerciais se desenvolvem no subsolo. Em batata-doce Santos et al. (2006) e em batata Silva et al. (2003) obtiveram produtividades superiores a média de produção no sistema convencional. Oliveira et al. (2001) na cultura do inhame, na região de Areia - PB, verificou que a aplicação de 12,6 t ha⁻¹ de esterco bovino proporcionou produtividades de túberas acima da média do Estado e Pereira e Mello (2002) em cebola, verificaram que a aplicação de 20 t ha⁻¹ de esterco bovino foi responsável pelos melhores resultados para a produção de bulbos.

O fornecimento de nitrogênio favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo nas espécies olerícolas (FILGUEIRA, 2008). Na cebola esse nutriente é o segundo mais requerido, sendo sua absorção superada apenas pelo potássio (PÔRTO et al., 2007), é o que mais afeta o rendimento, a sanidade e a qualidade dos bulbos (ERNANI, 2008; RESENDE e COSTA, 2009). Contudo, quantidade excessiva pode limitar a produtividade de bulbos e aumentar as perdas pós-colheita (SOUZA e RESENDE, 2002), a sua deficiência pode reduzir o ritmo de crescimento dos bulbos, e as folhas apresentam coloração verde pálido (RODAS et al., 2005).

Nas condições de Petrolina - PE, Resende et al. (2007) verificaram que na cebola as maiores produtividades foram obtidas com doses de 169,4 e 175,8 kg ha⁻¹ de nitrogênio; Cecílio Filho et al. (2010) no município de São José do Rio Pardo - SP alcançou maior produtividade com a combinação de 150 kg ha⁻¹ de N com 150 kg ha⁻¹ de K₂O; em Ituporanga - SC, Kurtz et al. (2012) obtiveram maiores retornos econômicos com doses variando de 116 até 249 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de doses de esterco bovino e de nitrogênio sobre o crescimento e rendimento da cebola.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais da cebola

A cebola, originária da Ásia Central (Turquia, Irã e Paquistão) e pertencente à família *Alliaceae*, é considerada uma das mais antigas espécies cultivadas. É uma hortaliça consumida como condimento, *in natura*, na forma de saladas, minimamente processada e industrializada em uma ampla gama de produtos (DOGLIOTTI et al., 2011).

É uma hortaliça pouco calórica, mas muito nutritiva, rica em cálcio, ferro e fósforo, ajudando na prevenção da catarata, sendo composta de até 95% de água, quase não tem gorduras. Ainda contém as vitaminas B, B1, B2 e C, que são de grande importância para o funcionamento do organismo, além da função nutricional, a cebola também é rica em compostos antioxidantes que previnem o câncer, doenças cardiovasculares e retarda o envelhecimento. Outro composto importante da cebola é o organossulfurado, várias pesquisas têm sido realizadas demonstrando que esse composto, contribui para diminuir a agregação das plaquetas de sangue, reduzindo assim o risco do infarto (LEITE, 2008).

Para Costa e Resende (2007), há fortes evidências do papel da cebola na dieta alimentar em melhorar o desempenho mental e físico, retardar o processo de envelhecimento, auxiliar na perda de peso e na resistência a doenças (melhoria do sistema imunológico do ser humano). A cebola, em função dos baixos teores de proteína, ácidos graxos e carboidratos, não pode ser considerada fonte nutricional, tendo seu valor como condimentar e medicinal. É utilizada em diversos pratos e apresenta consumo crescente em torno de 7,2 kg/pessoa/ano.

No Nordeste brasileiro, a cebola foi introduzida no final da década de 1940, é predominantemente produzida no Vale do São Francisco, onde é cultivada durante todo o ano, com concentração de plantio nos meses de janeiro a março. A produção nordestina de cebola se desenvolve nas regiões do Baixo e Médio São Francisco, principalmente em alguns municípios baianos e pernambucanos, estes dois estados respondem pela quase totalidade da área plantada no Nordeste brasileiro (RESENDE e COSTA, 2007).

Morfologicamente é descrita como uma planta herbácea, cuja parte comercial é um bulbo tunicado, que tem variação em formato, cor, pungência, tamanho e conservação pós-colheita. No desenvolvimento da planta, as bainhas foliares projetam-se acima da superfície do solo e formam uma estrutura firme, comumente chamada de caule, mas na realidade, é um pseudocaule. O caule verdadeiro está localizado abaixo da superfície do solo e é composto por

um disco achatado (prato), situado na extremidade inferior do bulbo, que emite raízes fasciculadas, pouco ramificadas (KILL et al., 2007).

A cebola se desenvolve melhor em solos de textura média e com teores adequados de matéria orgânica, estes devem ser livres de impedimentos físicos (camadas compactadas, adensadas e encrostamentos) e serem de boa drenagem para que favoreçam o bom desenvolvimento das raízes e dos bulbos (COSTA et al., 2007).

Para Grangeiro et al. (2008), as condições edafoclimáticas do Nordeste tem grandes vantagens quando comparada com as demais regiões do país, isso porque permite o seu plantio durante todo o ano. Quando essas condições não satisfazem às exigências da cultivar, não há a bulbificação, com a ocorrência de plantas improdutivas, denominadas de "charutos", emissão de pendão floral e formação de bulbos pequenos (RESENDE et al., 2007).

A precipitação pluviométrica, a umidade do ar e o fotoperíodo exercem efeito no desenvolvimento dos bulbos e na estrutura floral, podendo afetar o estado fitossanitário e a qualidade dos bulbos na colheita. O excesso de chuva durante qualquer estágio de desenvolvimento, principalmente no estágio final de maturação da cebola, prejudica a produção, causando apodrecimento dos bulbos. A umidade relativa elevada proporciona desenvolvimento de patógenos foliares e, em condições severas, aumenta o custo de produção, podendo inclusive inviabilizar totalmente a produção (RESENDE et al., 2007). O fotoperíodo é decisivo na bulbificação da cebola, e varia conforme genótipos, isso porque alguns exigem fotoperíodo baixo, médio ou longo (OLIVEIRA, 2005).

A maturação da planta de cebola é determinada pelo amolecimento da região inferior do pseudocaule, que resulta no tombamento da parte aérea sobre o solo. Este aspecto da morfologia da planta, conhecido como "estalo" tem sido utilizado como índice prático na colheita dos bulbos, porém existem variações entre as variedades quanto à taxa, uniformidade e porcentagem mínima de plantas tombadas para iniciar a colheita (SOARES et al., 2004). Brewster (2008) recomenda que os bulbos devam ser colhidos quando o campo tem entre 50 e 80% das plantas "estaladas".

2.2. Importância socioeconômica da cebola

A China, Índia e os Estados Unidos são os principais produtores mundiais de cebola, representando 51,6% da produção mundial e no contexto continental, o Brasil é o maior produtor de cebola da América Latina (MELO, 2007); apesar disso, sua produtividade ainda é

muito baixa ($24,7 \text{ t ha}^{-1}$) quando comparado a outros países, como: Coreia do Sul ($66,2 \text{ t ha}^{-1}$), Estados Unidos ($56,1 \text{ t ha}^{-1}$), Espanha ($55,2 \text{ t ha}^{-1}$), Austrália ($53,9 \text{ t ha}^{-1}$), Holanda ($51,6 \text{ t ha}^{-1}$) e Japão com produtividade de $46,6 \text{ t ha}^{-1}$ (FAO, 2011).

No período de 2000 a 2007 a produção mundial de cebola aumentou de 49,839 milhões de toneladas, para mais de 64,475 milhões de toneladas, respectivamente. No mesmo período ocorreu incremento de 29% no consumo e na produção de bulbos (TOSTA et al., 2009). No Brasil, conforme esses autores, a cebola é a terceira hortaliça mais importante do ponto de vista socioeconômico, com produção média de 1 milhão de toneladas/ano, concentrada nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste, e produtividade média de $20,79 \text{ t ha}^{-1}$. Porém, não é autossuficiente na sua produção, sendo necessária sua importação, principalmente da Argentina, Holanda e Espanha (SCHMITT, 2010).

De acordo com pesquisas da Seagri BA (2013), o Brasil ocupa o 8º lugar como produtor mundial de cebola e participa com cerca de 2% da oferta mundial, correspondendo a 36% da produção sul-americana. Na safra de 2010/2011, o País produziu 1,6 milhão de toneladas de cebola, segundo dados do IBGE. A região do Vale do São Francisco é a segunda maior produtora brasileira de cebola, com uma média de produtividade de 20 t ha^{-1} .

Segundo relatos de Costa e Resende, (2007), dentre as várias espécies cultivadas pertencentes ao gênero *Allium*, a cebola é a mais importante quanto ao volume de produção e valor econômico, além de ser consumida de forma “in natura” e em temperos, em quase todos os tipos de pratos, grande quantidade de sua produção se concentra no âmbito da agricultura familiar, e responsável pela geração de emprego e renda para grande número de produtores rurais que tem no cultivo dessa espécie sua única fonte de renda (SANTOS et al., 2012).

2.3. Adubação orgânica

A matéria orgânica aplicada ao solo através da incorporação de húmus e outras fontes, além de melhorar a estrutura física e biológica do solo, proporciona uma maior eficiência na capacidade das plantas na assimilação dos nutrientes (NEGRETTI et al., 2010). A utilização de esterco bovino é uma alternativa adotada para suprir os nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar no Nordeste do Brasil (MENEZES e SALCEDO, 2007).

A matéria orgânica é considerada a principal fonte de N para o solo, já que 95% desse elemento no solo encontram-se na forma orgânica. Segundo Silva et al. (2002), em solos do tipo Neossolo Regolítico a adubação orgânica quando aplicada com fertilizantes minerais torna-

se uma vantagem, uma vez que diminui as perdas de nutrientes por volatilização e lixiviação, aumentando os teores na solução do solo e favorecendo a absorção pelas culturas.

Dentre as fontes de matéria orgânica, o esterco bovino é considerado um dos insumos com grande potencial como fertilizante, porém sua eficiência depende do grau de maturação, origem do material, quantidade empregada e forma de aplicação ao solo. É um subproduto da excreção de bovinos, que exerce importância para a agricultura, uma vez que quando devidamente mineralizado melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo (PRAXEDES, 2000).

Esse insumo orgânico destaca-se por atuar nas melhorias das propriedades físicas do solo, melhorando a sua estrutura através da redução da densidade aparente, do equilíbrio entre macro e microporos, melhor aeração, permeabilidade, infiltração e retenção de água, também proporciona acúmulo de N orgânico, auxilia no aumento do potencial de mineralização e disponibilidade de nutrientes para as plantas, reduzindo o uso de fertilizantes (TEJADA et al., 2008). Uma das grandes vantagens da sua utilização é porque parte dos efeitos no solo é imediato proporcionando economia no consumo de fertilizantes minerais (MELO et al., 2000). Nesse sentido, Pires e Junqueira (2001) consideram o esterco bovino uma fonte de nutrientes muito mais completa e equilibrada para as plantas do que os adubos minerais.

Na cebola Filgueira (2008) cita que ao se utilizar adubos orgânicos ricos em N, tal como a torta de mamona ou o esterco de galinha e curral, a adubação química nitrogenada pode ser reduzida ou dispensada, essa hortaliça cultivada com adubação orgânica tem elevadas produtividades. Paula et al. (2009) obtiveram produtividade de $54,95 \text{ t ha}^{-1}$ em cultivo orgânico realizado em um Argissolo Vermelho Amarelo. Belfort et al. (2006), avaliando 16 cultivares de cebola, obtiveram produtividades médias de $24,2 \text{ t ha}^{-1}$ em sistema convencional e produtividade média de $26,0 \text{ t ha}^{-1}$ produzida em sistema orgânico.

Pesquisando o uso de esterco bovino na cultura da cebola Pereira et al. (2002) verificaram que a aplicação de 20 t ha^{-1} de esterco de curral proporcionou os melhores resultados para a produção total de bulbos e Costa et al. (2008), conseguiram produtividade comercial acima de 26 t ha^{-1} , com uso de 22 t ha^{-1} de esterco bovino.

2.4. Adubação nitrogenada

O nitrogênio é um dos elementos presente no solo de maior importância para plantas sendo o mais absorvido em quantidade pela maioria das culturas. É definido como um elemento estrutural, fazendo parte da composição das proteínas, aminoácidos, enzimas e da molécula de clorofila. Seu papel está diretamente ligado ao crescimento vegetativo, formação de folhas e

porte de planta, a adubação nas espécies vegetais com esse nutriente pode ser uma alternativa para o aumento da produtividade, por que promove aumento do índice de área foliar, da produção de gemas vegetativas e florísticas (MALAVOLTA, 2006)

Esse nutriente é um dos mais importantes para as plantas, que com frequência, se torna o mais limitante à produção das culturas. A sua disponibilidade no solo e para as plantas é controlada basicamente pela decomposição da matéria orgânica, e principalmente, via adubação (MELO, 2010).

As exigências de nitrogênio pelas plantas variam dependendo do estágio de desenvolvimento e, em algumas culturas, o excesso desse nutriente pode causar desenvolvimento vegetativo em detrimento da produção. Em outras espécies, pode proporcionar folhas mais suculentas e suscetíveis a doenças ou reduzir a produção (OLIVEIRA et al., 2008)

Por outro lado, na ausência deste nutriente observa-se o bloqueio da síntese de citocinina, hormônio responsável pelo crescimento das plantas (KUNZ et al., 2009), uma vez que o nitrogênio se encontra associado com vários componentes celulares, como aminoácidos e ácidos nucléicos e, o sintoma mais característico da sua deficiência é a redução na taxa de crescimento. Dessa maneira, o primeiro sintoma a se manifestar nas plantas é a clorose das folhas mais velhas, devido à translocação do nitrogênio nelas contido para as folhas mais novas para que ocorra a manutenção dos pontos de crescimento (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Na cebola a bulbificação é afetada por vários fatores, dentre os quais destacam-se o tamanho da planta e idade fisiológica, suprimento de Nitrogênio (a deficiência antecipa e o excesso retarda) e suprimento de água (o excesso retarda). Para a obtenção de bulbos comerciáveis, estes fatores devem ser adequadamente manejados (DEBARBA et al., 2006).

Quanto à capacidade de resposta da cultura da cebola as doses de nitrogênio, diversos autores relatam que este nutriente contribui, decisivamente, para o aumento da produtividade de bulbos (RESENDE et al., 2008). De acordo com Resende e Costa (2014), para a cultivar Alfa Tropical, a dose de 161,4 kg ha⁻¹ de N promoveu a maior produtividade comercial (69,20 t ha⁻¹), enquanto para a cultivar Alfa São Francisco se estimou a dose de 215,9 kg ha⁻¹ de N (65,05 t ha⁻¹).

3 METODOLOGIA

3.1. Localização, clima e solo

O trabalho foi conduzido em condições de campo, na Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB, Microrregião do Brejo Paraibano, na altitude de 574,62 m, latitude 6°58' S, e longitude 35° 42' WGr. De acordo com a classificação bioclimática de Gaussem, o bioclima predominante na área é o 3 dth nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual em torno de 1.400 mm. Pela classificação de Köppen, o clima é do tipo As', que se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média anual oscila entre 23 a 24° C (GONDIM e FERNANDEZ, 1980). Na tabela 1 constam informações sobre a temperatura, precipitação e umidade relativa do período de execução do trabalho.

Tabela 1. Dados climáticos registrados no período de condução do experimento em campo. CCA-UFPB, Areia - PB, 2015

Meses	Temperatura (°C)		Precipitação	Umidade
	Máxima	Mínima	(mm)	Relativa (%)
Junho	25,2	19,8	164,0	88,2
Julho	23,8	19,3	379,6	91
Agosto	25,2	18,7	68,7	84
Setembro	27,1	19,4	27,9	79
Outubro	28,3	20,1	24,9	74
Novembro	30,3	20,4	4,7	69

Dados obtidos na estação meteorológica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB, 2015.

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Regolítico, Psamítico Típico (EMBRAPA, 2006), textura franca-arenosa. Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, para determinação de suas características química no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade

Federal da Paraíba, conforme metodologia sugerida pela Embrapa (2009), descritas na tabela 2.

Tabela 2. Características químicas do solo na profundidade de 0 – 20 cm. CCA-UFPB, Areia, PB, 2015

Variáveis	Valores obtidos
pH em água (1:2,5)	6,0
P (mg dm ⁻³)	107,6
K ⁺ (mg dm ⁻³)	85,64
Na ⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,09
H ⁺ + Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,41
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,00
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	2,78
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	1,63
SB (cmolc dm ⁻³)	4,72
CTC (cmolc dm ⁻³)	5,13
Material orgânica (g dm ⁻³)	11,64

Análise realizada pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

3.2. Delineamento experimental e condução das plantas

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 6 x 2 correspondente a seis doses de esterco bovino (0; 10; 20; 30; 40 e 50 t ha⁻¹), e presença e ausência de nitrogênio, em quatro repetições. A parcela foi composta por 60 plantas, dispostas em três fileiras com 20 plantas cada, espaçadas de 0,20 m entre linhas e de 0,10 m entre plantas. A implantação da cultura em campo foi por meio de produção de mudas em sementeira convencional da cultivar Vale Ouro IPA-11, com transplantio 40 dias após a semeadura, quando as plântulas apresentavam de 15 a 20 cm de altura.

A adubação de plantio constou do fornecimento das doses de esterco bovino descritas anteriormente, seis dias antes do transplantio da cebola. Nos tratamentos que receberam nitrogênio foi fornecido 120 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio, e parcelado em partes iguais aos 20 e 40 dias após o transplantio (FILGUEIRA, 2008).

Durante a condução do trabalho foram realizados os tratos culturais comuns a cultura da cebola tais como: capinas manuais e fornecimento de água no período de ausência de precipitação pelo método de gotejamento (fita gotejadora). Não foi necessário a

realização de controle fitossanitário, em função da ausência de pragas ou doenças capazes de causarem danos econômicos a lavoura.

A colheita foi realizada em torno de 100 dias após o transplantio, quando as plantas tinham sinais avançados de senescência, como amarelecimento e seca das folhas e mais de 70% das plantas estaladas. Em seguida os bulbos foram submetidos ao processo de pré-cura (exposição dos bulbos ao solo por quatro dias), e transportado para um galpão, para avaliar as características de produção e classificação de bulbos.

3.3. Características analisadas

3.3.1. Altura de plantas planta⁻¹

Aos 20, 40, 60 e 80 dias após o transplantio (DAT) foi avaliado a altura de plantas, pela medição a partir do nível do solo até a extremidade da folha, com os resultados expressos em cm. Foram coletadas cinco plantas por tratamento de forma aleatória.

3.3.2. Massa verde e seca da parte aérea

Por ocasião da tomada da altura de plantas foi avaliada a massa verde e seca da parte aérea planta⁻¹. A massa verde correspondeu a massa das plantas antes da sua secagem, e a massa seca foi obtida em estufa com circulação forçada de ar quente à temperatura de 65°C por 96 horas.

3.3.3. Massa média de bulbos

A massa média foi quantificada pela relação entre a produção da parcela e o número de bulbos comerciais, com os resultados expressos em g. Foram considerados bulbos comerciais, aqueles perfeitos e com diâmetro transversal maior que 30 mm.

3.3.4. Produtividade total e comercial de bulbos

A produtividade total correspondeu ao peso de todos os bulbos colhidos e a produtividade comercial ao peso dos bulbos com massa considerada comercial, estimando-se os resultados para $t\ ha^{-1}$.

3.1.5. Classificação dos bulbos

Os bulbos colhidos foram classificados pelo maior diâmetro transversal, baseando-se na classificação da CEAGESP (2001). Foram classificados em: Classe 0 ou refugo: menor que 15 mm; Classe 1: 15 a 35 mm; classe 2: 35 a 50 mm Classe 3: 50 a 70 mm; Classe 4: 70 a 90 mm. Com os resultados expressos em percentagem.

3.1.6. Teor de N foliar

Aos 60 dias após o transplântio foram coletadas uma folha por planta em cada tratamento e repetição, acondicionadas em sacos de papel e transportadas para o Laboratório de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, as quais foram secas em estufas com circulação de ar forçado, regulada a temperatura de 60-65°C por um período de 96 horas, e posteriormente, moídas para determinação do teor de nitrogênio foliar conforme, metodologia de Tedesco (1995).

3.4. Análise estatística

Os resultados foram submetidos a análises de variância, utilizando-se o teste F para a comparação de quadrados médios, ao nível de 1 e 5% de probabilidade. Realizou-se também análises de regressão polinomial testando-se os modelos linear e quadrático sendo escolhidos o modelo significativo e que apresente o maior valor de correlação com as medias (R^2). Utilizou-se o programa software SAS® versão 5.3.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura de plantas

Pelos resultados da Tabela 3, constata-se que houve efeito significativo do nitrogênio sobre a altura de plantas apenas aos 40 dias após transplântio (DAT), do esterco bovino aos 20 e 40 e a interação entre eles aos 40 e 60 DAT. O desdobramento da interação revelou ajustes linear e quadrático das doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio sobre a altura de plantas aos 20 e 40 DAT.

Tabela 3. Resumo da análise de variância e regressão para altura de plantas da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Altura de plantas (Dias)			
		20	40	60	80
		Quadrados		Médios	
Blocos	3	7,6 ^{ns}	16,5 ^{ns}	15,09 ^{ns}	11,1 ^{ns}
Esterco (E)	5	50,2 ^{**}	231,4 ^{**}	13,23 ^{ns}	10,9 ^{ns}
Nitrogênio (N)	1	0,10 ^{ns}	244,1 ^{**}	724,3 ^{ns}	326,4 ^{ns}
E X N	5	8,52 ^{ns}	40,1 [*]	29,56 [*]	4,42 ^{ns}
Doses/Presença N					
Linear	1	32,3 [*]	492,6 ^{**}	4,52 ^{ns}	18,8 ^{ns}
Quadrática	1	21,1 [*]	419,2 ^{**}	42,01 ^{ns}	9,3 ^{ns}
Doses/Ausência N					
Linear	1	115,8 ^{**}	135,8 ^{**}	15,51 ^{ns}	23,0 ^{ns}
Quadrática	1	60,7 ^{**}	172,3 ^{**}	0,70 ^{ns}	0,46 ^{ns}
Resíduo	33				
C.V.(%)		9,5	9,2	7,7	7,2

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns não significativo.

A altura de plantas de cebola atingiu o máximo aos 40 DAT (52,0 e 44,2 cm) nas doses de 32,8 e 31,6t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente, na presença e ausência de nitrogênio (Figuras 1A e B). Aos 20 DAT as maiores alturas foram verificadas nas doses de 33,7 e 35 t ha⁻¹ de esterco bovino, 28,8 e 30 cm, na presença e ausência de nitrogênio (Figura 1 A e B). Aos 60 e 80 DAT a cebola atingiu uma altura média de 47,5 cm, na presença de nitrogênio e de 39,7 e 42,3 cm na ausência de nitrogênio.

Aos 40 DAT as plantas de cebola foram maiores na presença do nitrogênio. Esse resultado pode ser explicado por Malavolta (2006), pois segundo o autor, o papel do nitrogênio nas plantas está diretamente ligado ao crescimento vegetativo, formação de folhas e porte de plantas. De forma contraditória, aos 20 DAT as plantas foram maiores na ausência de nitrogênio, isso porque, possivelmente nessa idade a cebola ainda não possui sistema radicular suficiente para absover nutrientes. O acúmulo de nutrientes nessa hortalica é lento até aos 40 DAT (SANTOS et al., 2007) e, após esse período pode ter ocorrido aumento significativo no acúmulo de nutrientes na planta, que coincidiu com o início do desenvolvimento dos bulbos. Porto et al. (2007) consideram o período de 50 a 90 dias após a semeadura como aquele de maior requerimento de nitrogênio nessa hortalica.

Na altura de plantas aos 40 DAT ocorreu incrementos de 23 e 14,2 cm, em relação aos 20 DAT, na presença e ausência de nitrogênio, provavelmente pela maior capacidade de produção de fotoassimilados pela cebola nesse período, capaz de atuar no seu crescimento (CECÍLIO FILHO et al., 2010). Esses autores verificaram menores alturas de plantas na cebola quando não se utilizou nitrogênio e a maior altura (79,6 cm) com a aplicação de 150 kg ha⁻¹ desse nutriente.

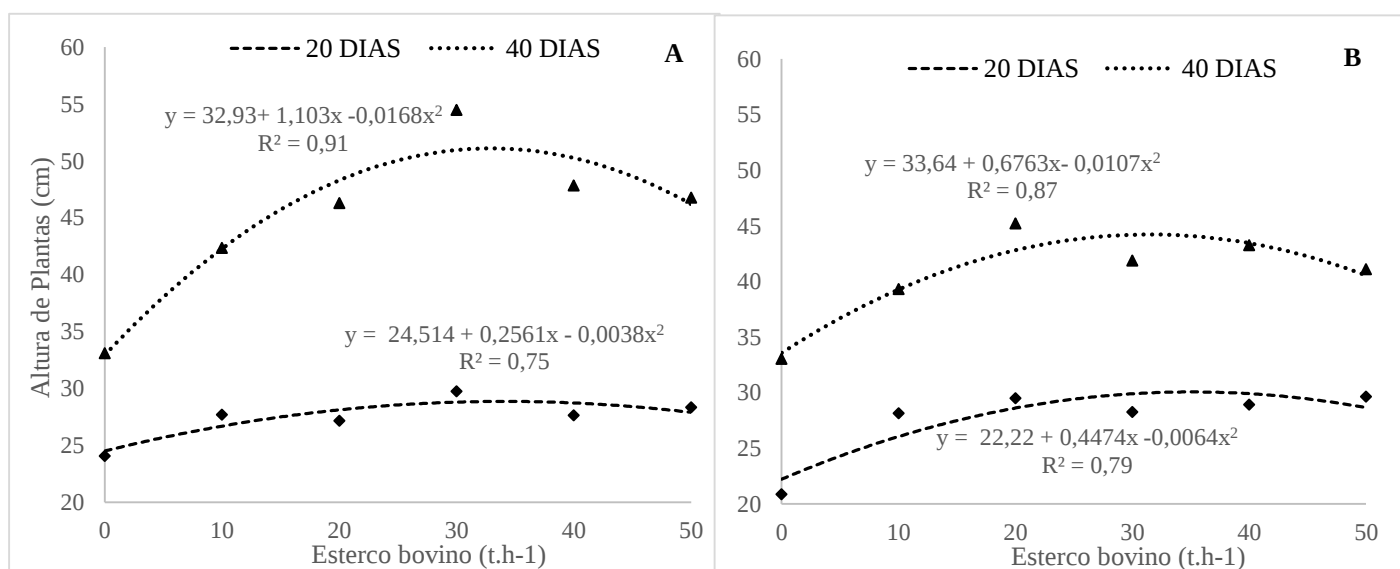


Figura 1. Altura de plantas da cebola fertilizada com doses de esterco bovino (A) na presença (B) na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

4.1.2. Massa verde da parte aérea

De acordo com o resumo da análise de variância, a massa verde da parte aérea respondeu as doses de esterco bovino aos 20, 40 e 80 DAT, a aplicação de nitrogênio aos 40 e 60 DAT e a interação entre os tratamentos foi significativa apenas nas avaliações aos 40 e 80 DAT. Nas avaliações aos 40, 60 e 80 DAT houve ajuste linear na presença de nitrogênio e na sua ausência aos 20, 40 e 80 DAT. Aos 20, 40 e 60 DAT na presença de nitrogênio foi registrado ajuste quadrático, e na sua ausência esse ajuste foi verificado apenas aos 20 e 40 DAT em função das doses do esterco bovino (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância e regressão para massa verde da parte aérea da cebola fertilizada com doses de esterco bovino, na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Massa verde da parte aérea (Dias)			
		20	40	60	80
		Quadrados		Médios	
Blocos	3	0,76 ^{ns}	0,66 ^{ns}	20,5 ^{ns}	39,9 ^{ns}
Esterco (E)	5	10,6 ^{**}	9,25 ^{**}	82,4 ^{ns}	178,5 ^{**}
Nitrogênio (N)	1	3,25 ^{ns}	9,76 ^{**}	1109,8 ^{**}	117,8 ^{ns}
E X N	5	0,87 ^{ns}	1,6 [*]	93,7 ^{ns}	50,0 [*]
Doses/Presença N					
Linear	1	2,58 ^{ns}	19,7 ^{**}	326,1 [*]	397,5 ^{**}
Quadrática	1	19,8 ^{**}	16,8 ^{**}	246,7 [*]	22,5 ^{ns}
Doses/Ausência N					
Linear	1	10,1 [*]	5,43 ^{**}	0,78 ^{ns}	321,4 ^{**}
Quadrática	1	6,05 [*]	6,94 ^{**}	18,3 ^{ns}	51,4 ^{ns}
Resíduo	33				
C.V. (%)		19,5	9,3	23,5	16,7

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns não significativo.

As doses de 27,9; 32,4; 16,54 e 50 t ha⁻¹ de esterco bovino com nitrogênio proporcionaram produção máxima de massa verde da parte aérea da cebola, de 8,0, 10; 38,9 e 43 g planta⁻¹, respectivamente, aos 20, 40, 60 e 80 DAT (Figura 2A). Sem o nitrogênio, registrou-se aos 20, 40 e 80 DAT produção máxima de massa verde de 7,2; 8,9 e 40,6 g planta⁻¹ nas doses de 34,7; 32,2 e 43,0 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente. Aos 60 DAT, a produção de massa verde não se ajustou a nenhum modelo de regressão, com média de 26,8 g planta⁻¹, em função dos tratamentos (Figura 2B).

Independente dos tratamentos a produção de massa verde na cebola aumentou com o tempo, e a superioridade aos 80 DAT nos tratamentos com esterco bovino, tanto na presença como na ausência de nitrogênio, deve-se possivelmente ao enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais a cebola e o aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo (TRANI et al., 2013).

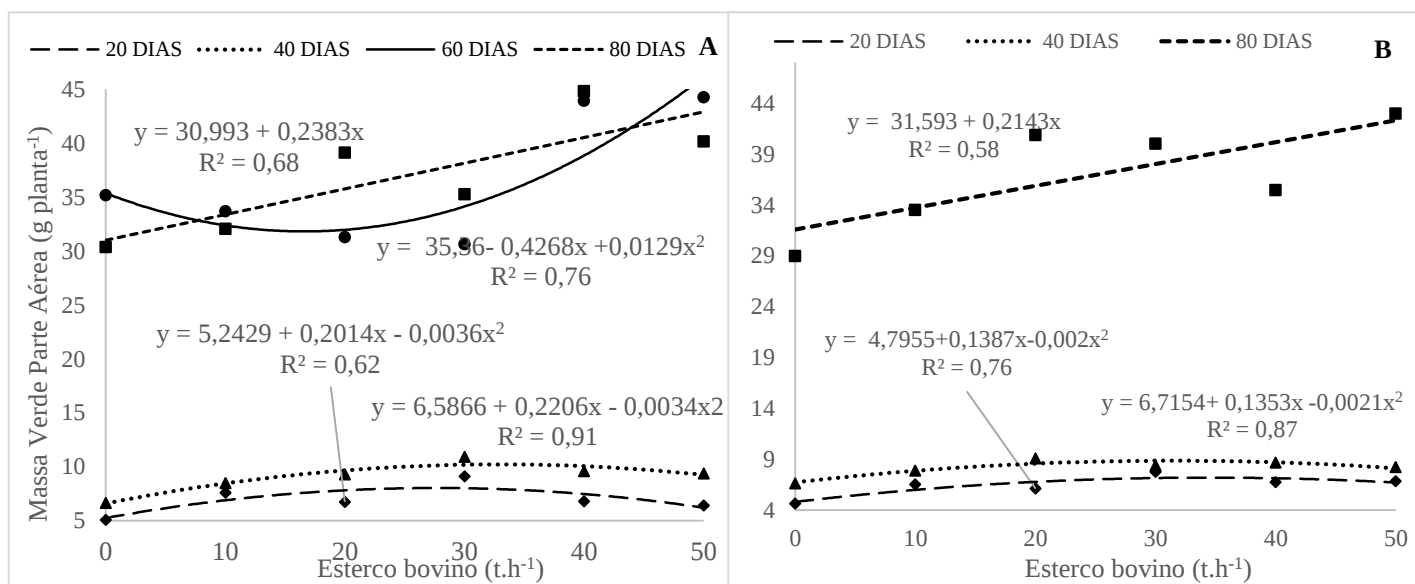


Figura 2. Massa verde da parte aérea em cebola adubada com esterco bovino **(A)** na presença **(B)** na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

4.1.3. Massa seca da parte aérea

A massa seca da parte aérea foi alterada em todos os períodos de avaliação apenas pelas doses de esterco bovino, e aos 40 e 60 DAT a massa seca sofreu influência do esterco bovino e nitrogênio. A interação entre eles exerceu efeito significativo apenas aos 60 DAT, e o seu desdobramento revelou ajuste linear para as doses de esterco bovino na presença de nitrogênio aos 40 e 80 DAT. Na ausência da fertilização mineral houve ajuste linear apenas aos 40 DAT e quadrático aos 60 e 80 DAT, conforme descrito na tabela 5.

Tabela 5. Resumo da análise de variância e regressão para massa seca da parte aérea da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015

Fonte de Variação	GL	Massa seca da parte aérea (Dias)			
		20	40	60	80
		Quadrados		médios	
Blocos	3	0,05 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,24 ^{ns}
Esterco (E)	1	0,23 ^{**}	1,30 ^{**}	0,83 [*]	0,83 ^{**}
Nitrogênio (N)	5	0,005 ^{ns}	3,47 ^{**}	8,54 ^{**}	0,02 ^{ns}
E X N	5	0,057 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,81 [*]	0,25 ^{ns}
Doses/Presença N					
Linear	1	0,11 ^{ns}	4,51 ^{**}	1,21 ^{ns}	2,57 [*]
Quadrática	1	0,003 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,21 ^{ns}
Doses/Ausência N					
Linear	1	0,005 ^{ns}	1,62 [*]	0,52 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Quadrática	1	0,052 ^{ns}	0,07 ^{ns}	2,30 ^{**}	0,97 [*]
Resíduo	33				
C.V.(%)		27,6	31,5	17,1	14,1

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns não significativo.

Aos 20 DAT os tratamentos com o insumo orgânico não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, tanto na presença como na ausência de nitrogênio, por isso foram representados pelos valores médios de 0,78 e 0,76 g planta⁻¹, respectivamente. Esse resultado pode ser explicado pelos mesmos fatores relatados para altura de plantas nesse período.

O esterco bovino na dose de 50 t ha⁻¹ associado com o nitrogênio propiciou as maiores produções de massa seca aos 40 e 80 DAT de 2,2 e 3,776 g planta⁻¹, respectivamente (Figura 3A). Aos 60 DAT não houve significância nos contrastes com média de 3,4 g planta⁻¹ de massa seca. Nesse período, de acordo com Vidigal et al. (2002) ocorre maior desenvolvimento dos bulbos na cebola, e possivelmente ocorreu maior translocação de fotoassimilados e redistribuição de nutrientes e outros compostos para os mesmos, prejudicando a produção de massa seca.

Na ausência da adubação nitrogenada, as doses de 40; 29,5 e 30 t ha⁻¹ de esterco bovino proporcionaram produções de 1,75; 3,0 e 3,5 g planta⁻¹ da massa seca aos 40, 60 e 80 DAT (Figura 3B). Marques et al. (2007) também observaram maior produção de massa seca em raízes comerciáveis de beterraba com doses de esterco bovino e nitrogênio.

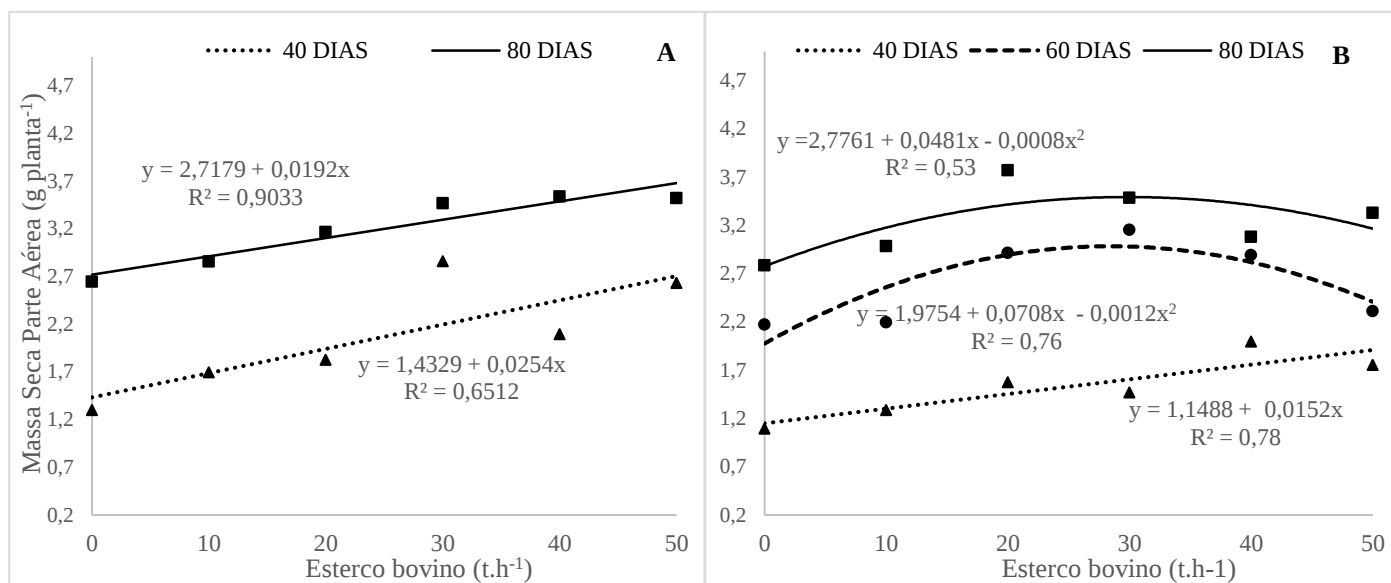


Figura 3. Massa seca da parte aérea em cebola com doses de esterco bovino (A) na presença (B) na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

4.2.1. Massa média e produtividade total e comercial de bulbos.

A massa média e as produtividade total e comercial de bulbos de cebola foram influenciadas pelas doses de esterco bovino, pelo nitrogênio e a interação entre eles. As médias dessas características se ajustaram a modelos lineares e quadráticos em função das doses de esterco bovino na presença e ausência do nitrogênio, com exceção da produtividade total na ausência de nitrogênio (Tabela 7).

Tabela 6. Resumo da análise de variância e regressão para massa média de bulbo, produtividade total e produtividade comercial da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios		
		MMB	PT	PC
Blocos	3	374,3 ^{ns}	4,9 ^{ns}	12,3 ^{ns}
Esterco (E)	1	1649,4 ^{**}	141,2 ^{**}	2296,3 ^{**}
Nitrogênio (N)	5	5066,3 ^{**}	1074,5 ^{**}	154,0 ^{**}
E X N	5	1271,9 [*]	127,2 ^{**}	133,7 [*]
Doses/Presença N				
Linear	1	1823,3 ^{**}	87,1 [*]	294,2 ^{**}
Quadrática	1	3230,8 ^{**}	329,0 ^{**}	111,32 ^{**}
Doses/Ausência N				
Linear	1	12,78 [*]	1,97 ^{ns}	59,6 [*]
Quadrática	1	690,7 [*]	35,5 ^{ns}	63,7 [*]
Resíduo	33			
C.V. (%)		11,5	8,9	11,4

**significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ^{ns} não significativo.

A massa média de bulbos na cebola alcançou valores máximos, 143 e 116 g nas doses de 30,5 e 35,1t ha⁻¹de esterco bovino, respectivamente, com e sem nitrogênio (Figura 4). Independente dos tratamentos, a cebola produziu bulbos com massa acima da média da espécie para região Nordeste entre 80 a 100 g, conforme Souza e Resende (2002). Isso pode indicar que o esterco bovino isolado ou associado ao fertilizante mineral foi eficiente sobre essa característica de produção, provavelmente pela sua capacidade de melhorar as características física e química do solo, contribuindo para a absorção de nutrientes pela cebola (TRANI et al. 2013).

Quanto a ação do nitrogênio, Resende e Costa (2014), afirmam que ele atua no incremento da massa dos bulbos, e contribui marcadamente para melhoria do seu crescimento. Nesse sentido, Gatto (2013) obteve valor máximo para a massa média de bulbos usando 180 kg

ha⁻¹ de nitrogênio; Resende e Costa (2008), em Petrolina- PE verificaram aumentos na massa de bulbos em plantio de março e de agosto e Kurtz et al. (2012) em plantio nos anos de 2006/07, 2008/09 e 2009/10, obtiveram incremento na massa média de bulbos com aumento das doses de nitrogênio até 283, kg ha⁻¹ desse nutriente.

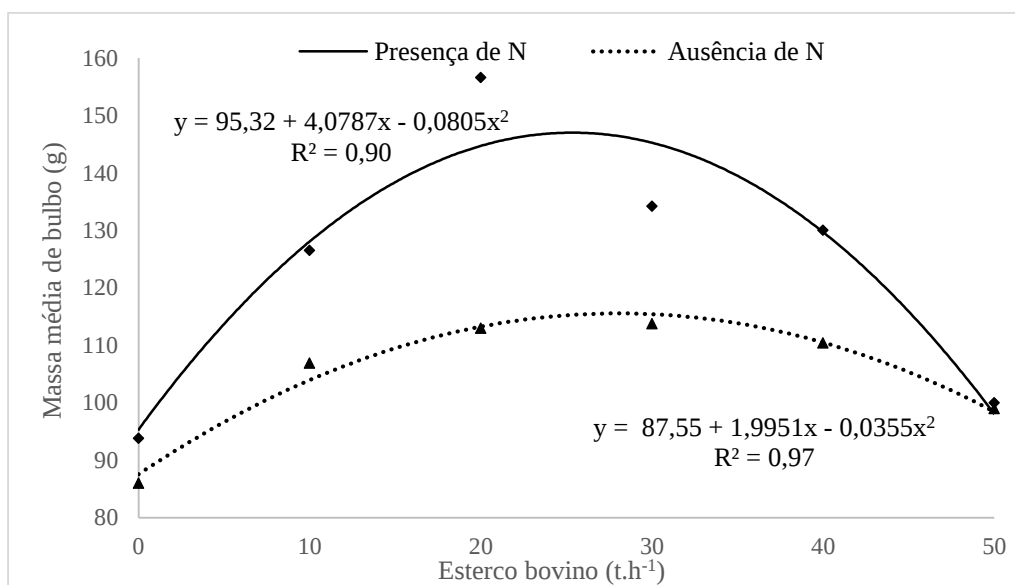


Figura 4. Massa média de bulbo da cebola fertilizada com esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

A produtividade total de bulbos atingiu o máximo de 63,5 t ha⁻¹ na dose de 28,8 t ha⁻¹ de esterco bovino na presença de nitrogênio e na sua ausência, a produtividade total não se ajustou a nenhum modelo de regressão, com produtividade média de 49,5 t ha⁻¹ (Figura 5). Essas produtividades alcançadas situam-se dentro do intervalo proposto por Vidigal et al.(2007), onde afirmam que em cultivos bem conduzidos a produtividade total de cebola no Brasil tem variado entre 40 e 60 t ha⁻¹ ou, até mesmo superior, e foram superiores também, aos valores da produtividade (26,49 t ha⁻¹) alcançada por Santos et al. (2012) com adubação orgânica a base de torta de mamona, e semelhante as produtividades encontradas por Cecílio Filho et al. (2010), de 69,5 t ha⁻¹ com uso de 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio, mas inferior a produtividade de 70,3 kg ha⁻¹ obtidas por Gatto (2013), com 180 kg ha⁻¹ desse nutriente.

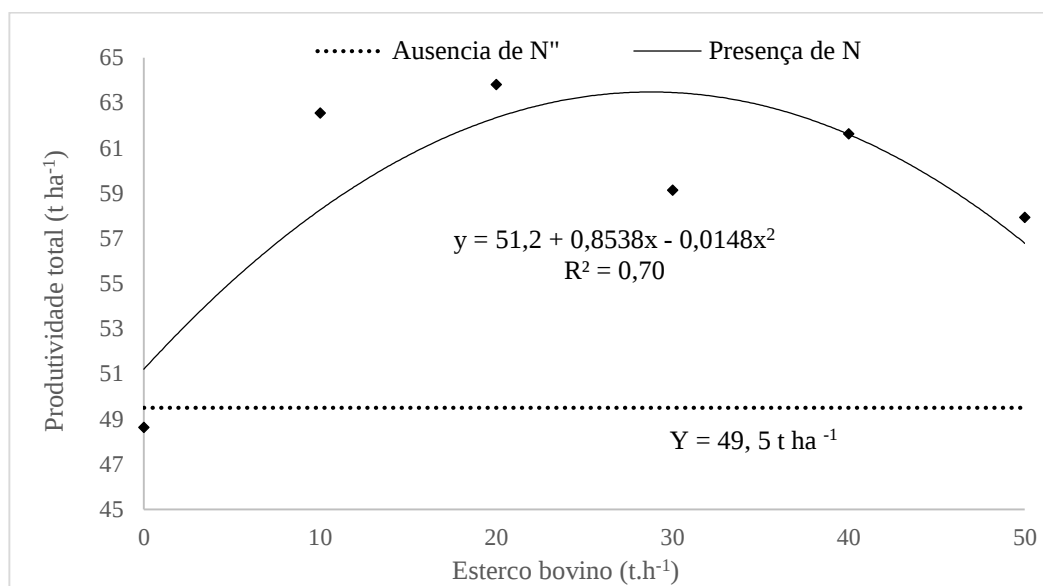


Figura 5. Produtividade total da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

A dose de 27 t ha⁻¹ de esterco bovino na presença do nitrogênio foi responsável pela máxima produtividade comercial de 50 t ha⁻¹ de bulbos, sem nitrogênio essa produtividade foi de 36 t ha⁻¹ de bulbos na dose de 28,2 t ha⁻¹ (Figura 6). Houve incremento de 14 t ha⁻¹ na produtividade em função da presença do nitrogênio, porém, todas as produtividades se situaram acima da média nacional de 24 t ha⁻¹, e da região Nordeste de 21 t ha⁻¹ (IBGE, 2013).

Esses resultados demonstram que a cebola respondeu com aumento de produção ao uso de esterco bovino, principalmente quando associado a nutrientes minerais, a exemplo do nitrogênio, pelo fato do mesmo agir sobre o desenvolvimento e crescimento vegetativo das plantas, e consequentemente sobre a produção (FILGUEIRA, 2008), isso porque, esse insumo pode suprir as necessidades da cebola em alguns nutrientes, e pode ser uma alternativa de fertilização dessa espécie, entre os pequenos agricultores que não têm capital financeiro para adquirir insumos químicos e disponibilizam o esterco bovino na sua propriedade, podendo também reduzir o uso de adubos químicos e minimizando, assim, a contaminação do meio ambiente (SANTOS et al., 2006).

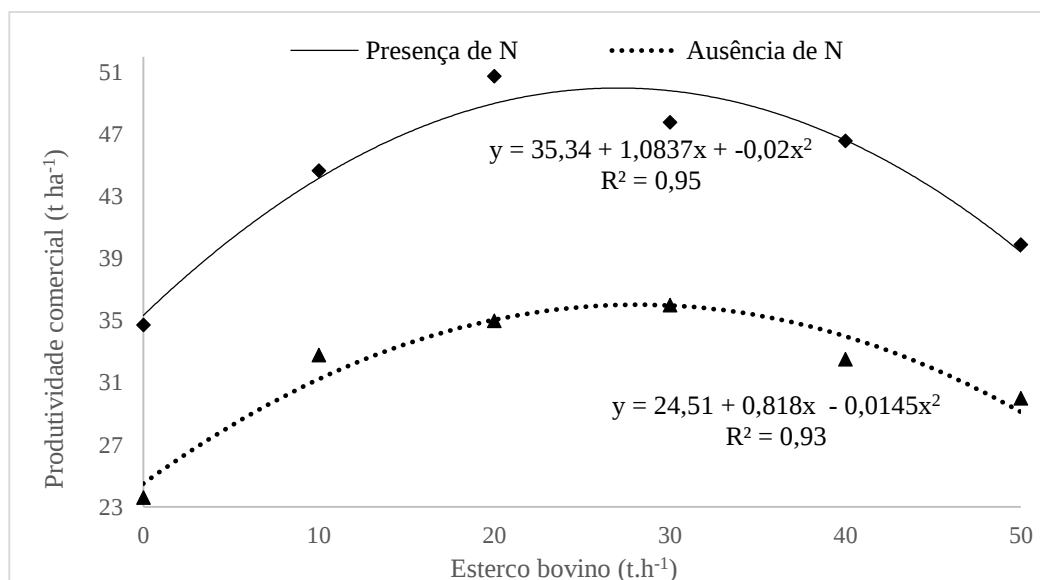


Figura 6. Produtividade comercial de cebola com esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Considerando que, o solo da área experimental apresentava baixo teor de matéria orgânica ($11,6 \text{ g dm}^{-3}$), os resultados podem indicar que o fornecimento de esterco bovino foi eficiente para elevar o potencial produtivo da cebola (FILGUEIRA, 2008). De acordo com Oliveira (2009) o uso de matéria orgânica permite promover um aumento na CTC do solo, evitando perdas por lixiviação e ajudando na liberação de nutrientes à planta. Além disso, o adubo orgânico pode conter macronutrientes primários (N, P e K) e secundários (Ca, Mg e S).

Quanto aos efeitos do nitrogênio no aumento da produtividade, se deve provavelmente ao seu papel no crescimento vegetativo, na formação de folhas e na estrutura da planta, além de ser uma alternativa para o aumento da produtividade, uma vez que promove aumento do índice de área foliar, da produção de gemas vegetativas e florísticas (MALAVOLTA, 2006). De acordo com Carvalho et al. (2003) e Reis et al. (2006), o nitrogênio é o nutriente mais limitante para o crescimento e desenvolvimento das plantas, influenciando o rendimento das culturas (MAY et al., 2008; VIDIGAL, 2010). Na cebola ele é absorvido em grandes quantidades, e superado apenas pelo potássio, no entanto, a produção de bulbos com seu uso pode variar com a cultivar/híbrido, época de cultivo e de sua aplicação, além do tipo de solo (VIDIGAL, 2010). Nesse sentido, na região Nordeste tem sido observado por Resende e Costa (2014), aumento de produtividade da cebola com esse nutriente.

4.2.2. Classificação de bulbos de acordo com o diâmetro transversal

Os bulbos classificados na classe 1 foram alterados pelas doses de esterco bovino e pelo nitrogênio, e aqueles classificados nas classes 2 e 3, além desses tratamentos foram influenciados pela interação entre eles. De acordo com as análises de regressão as médias se ajustaram aos seguintes modelos: classe 1 linear e quadrático na ausência do nitrogênio, classe 2 linear na presença e linear e quadrática na ausência e classe 3 quadrático na presença desse nutriente. Os tratamentos não exerceram efeito sobre os bulbos da classe 4 (Tabela 7).

Na classificação da cebola não foi verificado bulbos considerados refugos (charutos, podres, ou com danos mecânicos), demonstrando que o esterco bovino com ou sem nitrogênio foi eficiente na melhoria da qualidade da cebola, e os bulbos da classe 4 não se ajustaram a nenhum modelo de regressão.

Tabela 7. Resumo da análise de variância e regressão para classificação de bulbos de acordo com o diâmetro transversal da cebola fertilizada com esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
		Quadrados		Médios	
Blocos	3	417,5 ^{ns}	180,2 ^{ns}	62,0 ^{ns}	30,6 ^{ns}
Esterco (E)	1	3802,5 ^{**}	699,6 ^{**}	2325,5 ^{**}	56,6 ^{ns}
Nitrogênio (N)	5	18703,3 ^{**}	20085,9 ^{**}	2325,5 ^{**}	226,6 ^{ns}
N X E	5	388,2 ^{ns}	1297,4 ^{**}	161,2 ^{**}	125,0 ^{ns}
Doses/Presença N					
Linear	1	1511,2 ^{ns}	1921,5 ^{**}	30,5 ^{ns}	21,0 ^{ns}
Quadrática	1	93,9 ^{ns}	49,5 ^{ns}	1015,4 ^{**}	1,15 ^{ns}
Doses/Ausência N					
Linear	1	4555,5 ^{**}	2744,4 ^{**}	36,1 ^{ns}	38,2 ^{ns}
Quadrática	1	2205,3 [*]	2791,0 ^{**}	1,5 ^{ns}	3,2 ^{ns}
Resíduo	33				
C.V. (%)		55,0	18,6	25,6	12,6

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ^{ns} não significativo.

Com relação aos bulbos enquadrados na classe 1, a maior percentagem foi verificada sem o uso de nitrogênio, 70% com 14,5 t ha⁻¹ de esterco bovino, enquanto que na sua presença obteve-se percentagem média de bulbos de 14,96%, em função das doses de esterco bovino (Figura 7). Houve uma redução da percentagem de bulbos da classe 2 com uso de nitrogênio com mínimo de 33,6% na dose de 50 t ha⁻¹ de esterco bovino. Na ausência de nitrogênio a percentagem (90%) de bulbos foi crescente até a dose de 32,5 t ha⁻¹. Os bulbos enquadrados nessas classes não têm boa aceitação pelo mercado consumidor, e pode indicar que o uso do nitrogênio é importante para melhorar a qualidade da cebola. Resende et al. (2008) relata que a aplicação de nitrogênio reduz gradativamente a produção de bulbos com diâmetros menores, e May (2006) afirma que a aplicação de N, P e K tende a reduzir as quantidades de bulbos com diâmetros fora do padrão comercial. Com relação ao esterco bovino, houve forte influência do aumento do seu uso na produção de bulbos com diâmetro maiores.

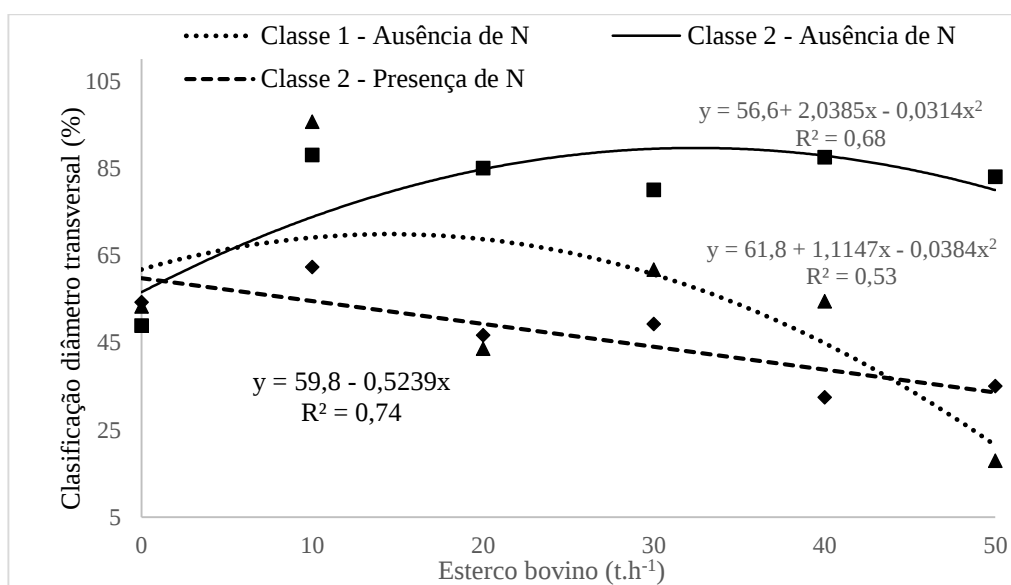


Figura 7. Classificação do diâmetro transversal de bulbos em plantas da cebola adubada com doses de esterco bovino (A) na presença (B) na ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Na cebola o maior valor comercial para os bulbos é situado na classe 3 (VIDIGAL, 2010), portanto, sua maior percentagem (32,5%) foi alcançada com 26,2 t ha⁻¹ de esterco bovino aliado ao nitrogênio (Figura 8). Bulbos pertencentes a classe 3 são bem aceitos no mercado consumidor e para a indústrias de molhos e temperos (MAY, 2006). Sem uso de nitrogênio, não houve ajuste ao modelo de regressão e foi obtida média de 11,07% de bulbos da classe 3.

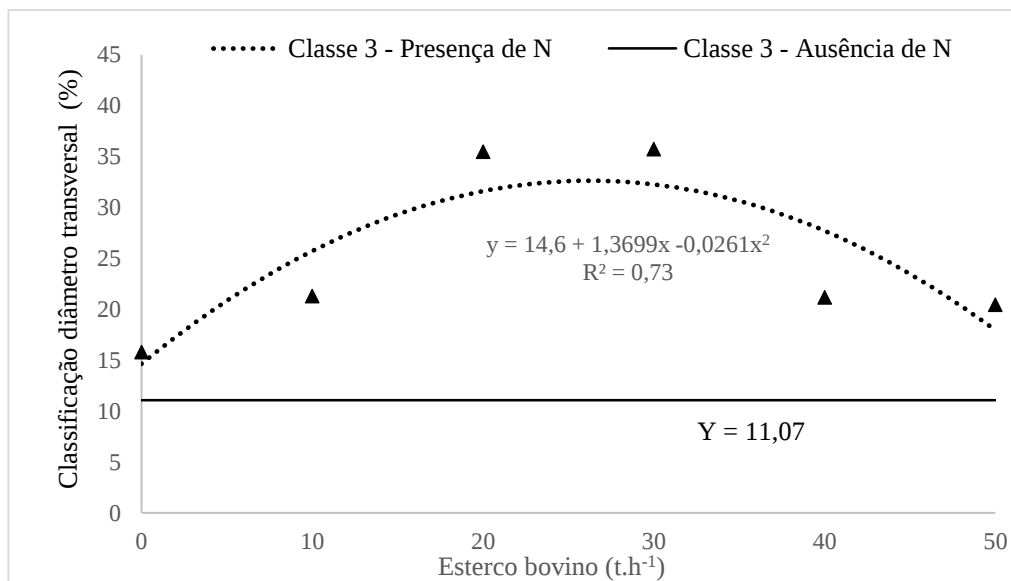


Figura 8. Classificação do diâmetro transversal de bulbos em plantas em cebola adubada com doses de esterco bovino na presença de nitrogênio **(A)** e sua ausência **(B)**. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

4.2.3. Teor de N foliar

De acordo com a Tabela 8, verifica-se que houve interação significativa das doses de esterco bovino e nitrogênio sobre o teor foliar de N e a interação, houve ajuste quadrático de regressão na presença e ausência do nitrogênio, e linear apenas na sua ausência, em função das doses de esterco bovino.

O teor máximo de N foliar na cebola foi $24,6 \text{ g kg}^{-1}$ na dose de $27,2 \text{ t ha}^{-1}$ de esterco bovino com nitrogênio, enquanto que sem esse nutriente, o teor alcançou o máximo de $21,8 \text{ g kg}^{-1}$ de N com $31,2 \text{ t ha}^{-1}$ (Figura 9). O teor de N com esterco bovino e nitrogênio foi superior em $2,8 \text{ g kg}^{-1}$ em relação aquele obtido sem o nitrogênio, porém, todos os teores ficaram dentro da faixa adequada para a espécie entre 19 e 40 g kg^{-1} (JONES Júnior et al., 1991; CALDWELL et al., 1994).

Tabela 8. Resumo da análise de variância e regressão para teor de nitrogênio foliar da cebola fertilizada com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015.

Fonte de Variação	GL	Teor de N
		Quadrado Médio
Blocos	3	2,41 ^{ns}
Nitrogênio (N)	1	41,7 ^{**}
Esterco (E)	5	58,8 ^{**}
N X E	5	21,1 ^{**}
Doses/Presença N		
Linear	1	3,7 ^{ns}
Quadrática	1	47,3 ^{**}
Doses/Ausência N		
Linear	1	41,9 ^{**}
Quadrática	1	145,9 ^{**}
C.V.%		9,8

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade e ^{ns} não significativo.

Pesquisas demonstraram efeitos da adubação com esterco bovino sobre o teor de N foliar em algumas hortaliças tuberosas. Barbosa (2005) e Santos (2008) em batata-doce com 23 e 40 t ha⁻¹ e Silva (2010) em inhame com uso de 30 t ha⁻¹. Com relação ao nitrogênio Kurtz et al. (2013) verificaram incremento no teor de N foliar na cebola em relação a testemunha.

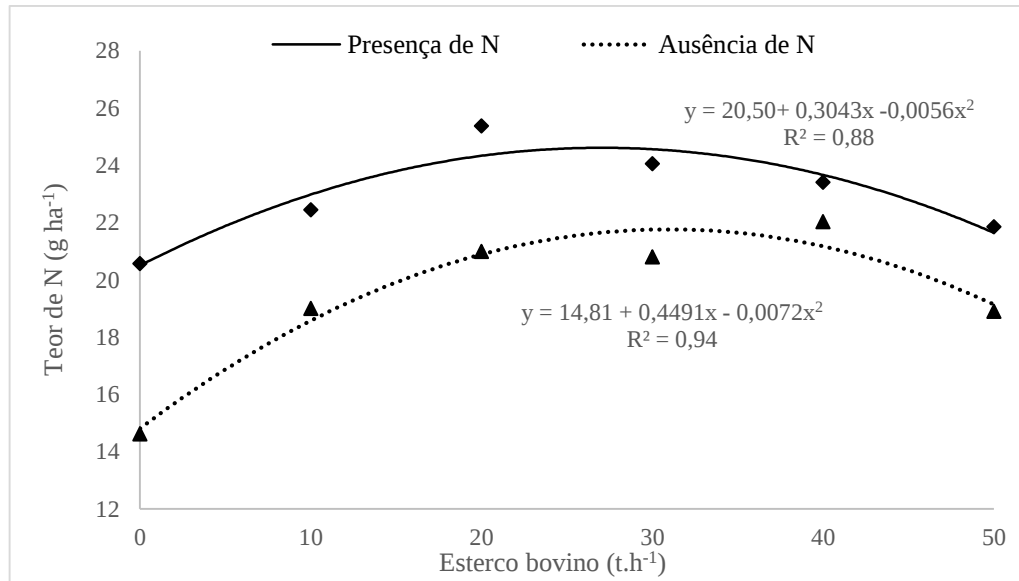


Figura 9. Teor de N foliar da cebola com doses de esterco bovino na presença e ausência de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2015

5 CONCLUSÕES

1. As características de crescimento avaliadas: altura de plantas, massa verde e seca da parte aérea foram alteradas pela adubação com esterco bovino e nitrogênio;
2. O esterco bovino e o nitrogênio aumentaram a massa média e as produtividades total e comercial de bulbos;
3. A produtividade comercial superou a média nacional e da região nordeste;
4. Não houve produção de bulbos charutos;
5. O nitrogênio aumentou a produção de bulbos dentro da classe de maior aceitação no mercado consumidor;
6. As plantas foram nutridas adequadamente com nitrogênio;
7. A dose ótima para produtividade comercial de bulbos é de 27 t ha⁻¹ de esterco bovino na presença de nitrogênio;
8. O maior valor para N foliar foi obtido na presença do nitrogênio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E.N.; OLIVEIRA, A.P.; CAVALCANTE, L.F.; PEREIRA, W.E.; BRITO, N.M.; NEVES, C.M.L.; SILVA, E.E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.5, 466-470, 2007.

BARBOSA, A.H.D. **Rendimento de batata-doce com adubação orgânica**. 2005. 79f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2005.

BELFORT, G; NAKADA, P.G.; SILVA, D.J.H.; DANTAS, G.G.; SANTOS, R.R.H. Desempenho de cultivares de cebola nos sistemas orgânico e convencional em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**. v 24. p.206-209. 2006.

BREWSTER, J.L. Onions and other vegetable *Alliums*. Wallingford, UK: **Horticulture Research International/CAB international**. 236 p. 2008.

CALDWELL, J.O.N.; SUMNER, M.E.; VAVRINA, C.S. Development and testing of preliminary foliar DRIS norms for onions. **HortScience**, v. 29 p.1501-1504, 1994.

CARVALHO, M.A.C.; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M.F.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p.445-450, 2003.

CEAGESP.COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Programa Brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros**. São Paulo.2001.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A.; PÔRTO, D. R. Q.; BARBOSA, J. C. Crescimento da cebola em função de doses de nitrogênio, potássio e da população de plantas em semeadura direta. **Horticultura Brasileira**, v.27, p.49-54, 2009.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MARCOLINI, M. W.; MAY, A.; BARBOSA, J. C. Produtividade e classificação de bulbos de cebola em função da fertilização nitrogenada e potássica, em semeadura direta. **Científica Jaboticabal**.v.38, n.1/2,2010.

COSTA, N.D.; RESENDE, G.M. Cultivo de cebola no Nordeste. Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 3
ISSN 1807-0027. **Versão Eletrônica**. 2007. Disponível em: <
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cebola/CultivoCebolaNordeste/>>
Acesso em: 12 de dezembro de 2015.

COSTA, N.D.; CUNHA, T.J.F.; RESENDE, G.M. Cultivo de Cebola no Nordeste - Solos e Plantio. Embrapa Semiárido Sistemas de Produção, v 3 ISSN 1807-0027 **Versão Eletrônica**. 2007.

COSTA, N.D.; CUNHA, T.J.F.; RESENDE, G.M. **Cultivo de cebola no Nordeste**. Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 3
ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica
Nov./2008.

DEBARBA, J.F.; WORDELL FILHO, J.A.W.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S.; THOMAZELLI, L.F.; BOFF, P. **Manejo Fitossanitário na cultura da cebola**, Florianópolis Epagri, 226p. 2006.

DOGLIOTTI, S.; COLNAGO, P.; GALVÁN, G.; ALDABE, L. Bases Fisiológicas del crecimiento y desarrollo de los principales cultivos hortícolas: Tomate (*Lycopersicum sculentum*), Papa (*Solanum tuberosum*) y Cebolla (*Allium cepa*). **Apostila**. (Curso de Fisiología de los Cultivos – Universidad de la República). Montevideo, Uruguay, 85p.2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006. 412 p.

EMBRAPA - Embrapa Solos. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Brasília, DF: Embrapa Solos, 2009. 627p.

ERNANI, P.R. Química do solo e disponibilidade de nutrientes às plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Lages, v. 34, n. 1, p. 229, 2008.

FAO. Agricultural production, primary crops. 2011. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#DOWNLOAD>. Acesso em: 05 de dezembro de 2015.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3.ed. Viçosa, 2008. 421p.

GATTO, R.F. Produtividade da cultura da cebola sob doses de nitrogênio e lâminas de irrigação por gotejamento. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas). p 82. UFLA. Lavras, 2013.

GONDIM, A.W.A.; FERNANDEZ, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. **Agropecuária Técnica**, Areia, v.1, n.1, p.55-63, 1980.

GRANGEIRO, L. C.; SOUZA, J. O.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; SANTOS, G. M. Características qualitativas de genótipos de cebola. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1087 - 1091, jul./ago.2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE – Estatística da Produção Agrícola, Setembro de 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201309.pdf. Acesso: 12 de novembro de 2015.

JONES JUNIOR, J.B.; WOLF, B.; MILLS, H.A. Plant analysis an analysis handbook: a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. Athens: Micro-Macro. 213 p.1991.

KILL, L.H.P.; RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J. **Cultivo de cebola no Nordeste**. EMBRAPA Semiárido Sistemas de Produção, 3
ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica

KUNZ, V. L., SIRTOLI, L. F., FURLAN, L., POLETTI, L., PRIMO, M. A, RODRIGUES, J. D. Produtividade de cebola sob diferentes fontes e modos de aplicação de adubos nitrogenados em cobertura. **Revista biodiversidade**. v 8 p.31-37. 2009.

KURTZ, C.; ERNANI, P.R.; COIMBRA, J.L.M.; PETRY, E. Rendimento e conservação de cebola alterados pela dose e parcelamento de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v.36 n.3. 2012.

KURTZ C; ERNANI PR; PAULETTI V; MENEZES JUNIOR FOG; VIEIRA NETO J. Produtividade e conservação de cebola afetadas pela adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. **Horticultura Brasileira**. v.31.p559-567. 2013.

LEITE, DL. **Importância e Benefícios do Uso de Cebola na Alimentação Humana (Conheça o valor nutricional da cebola)**. Prosa Rural – Embrapa (2008). Disponível em: <http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2008/valor-nutricional-da-cebola-3>. Acesso: 28 de novembro de 2015.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 638 p., 2006.

MAY, A. Desempenho de híbridos de cebola em função da população de plantas e fertilização nitrogenada e potássica. **Tese** (Doutorado em Agronomia) Universidade Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2006

MAY, A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; PORTO, D.R.Q.; VARGAS, P.F.; BARBOSA, J.C. Acúmulo de macronutrientes por duas cultivares de cebola produzidas em sistema de semeadura direta. **Bragantia**. v. 67, p 507-512. 2008.

MARQUES, L.F.; MEDEIROS, D.C.; ARAÚJO, W.; LOPES, R.; TEÓFILO, T.M.S.; ALVES, S.S.V.; OLIVEIRA, A.K.; SILVA, J.C.V. Qualidade de beterraba em função de diferentes dosagens de esterco bovino. In...47º Congresso Brasileiro de Olericultura, **Resumos...**Porto Seguro: ABH. 2007.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O.; MELO, V. P.; CINTRA, A. A. D. Uso de resíduos em hortaliças e impacto ambiental. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 67-81, Suplemento 2000.

MELO, P. C. T. Produção de sementes de cebola em condições tropicais e subtropicais. São Paulo. Maio. 2007.

MELO, F. B. Adubação nitrogenada e densidade de plantas para a máxima produtividade de milho e melhor retorno econômico na região Sul do Maranhão. 2010. 52 p. **Tese** (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.4, p.361-367, 2007.

NEGRETTE, R. R. D.; BINI, D. A. ; AMARAL, U. ; MARTINS, C. R. Avaliação da adubação orgânica em pimentão *Capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido. **Revista da FZVA. Uruguaiana**, v.17, n.1, p. 27-37, 2010.

OLIVEIRA, A.P.; FREITAS NETO, P.A.; SANTOS, E.S. Produtividade do inhame, em função de fertilização orgânica e mineral e de épocas de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.144-147, 2001.

OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, A.N.P.; ALVES, A.U.; ALVES, E.U.; SILVA, D.F.; SANTOS, R.R.; LEONARDO, F.A.P. Rendimento de maxixe adubado com doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**. v. 26. p. 533-536. 2008.

OLIVEIRA, A. N. P. **Rendimento do inhame adubado com doses de P2O5**. 2009. 33 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

OLIVEIRA, V. R. **Cultivo da cebola**. (2005) Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/38399349/Cultura-da-Cebola>> Acesso em: 10 de novembro de 2015.

PAULA, P.D.; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D.; CESAR, M.N.Z.; GUEDES, R.E.; POLIDORO, J.C. Viabilidade agrônômica de consórcios entre cebola e alface no sistema orgânico de produção. **Horticultura Brasileira** v. 27, p. 202-206. 2009.

PEREIRA, H.S.; MELLO, S.C. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e produção do pimentão e do tomateiro. **Horticultura Brasileira**. v.20, n.4, p.597-600, 2002.

PEREIRA, A.J.; SOUZA, R.J.; PEREIRA, W.R. Efeito de diferentes doses de esterco de galinha e de curral sobre a produção de cebola. **Horticultura Brasileira**. 2002.

PIRES, J. F.; JUNQUEIRA, A. M. R. Impacto da adubação orgânica na produtividade e qualidade das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 195, 2001.

PÔRTO DRQ; CECÍLIO FILHO AB; MAY A; VARGAS PF. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola "Superex" estabelecida por semeadura direta. **Ciência Rural**. v.37 p.949-955. 2007.

PRAXEDES, M.G. Avaliação de características agrônômicas da cenoura (*Daucus carota* L.) cultivada com biofertilizante. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. 2000.

REIS, A.R.; FURLANI JUNIOR, E.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M. Diagnóstico da exigência do cafeeiro em nitrogênio pela utilização do medidor portátil de clorofila. **Bragantina**, v.65, n.1, p. 163-171, 2006.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D. **Cultivo de cebola no Nordeste**. Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 3
ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica
Nov./2007.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D.; SOUZA, C. A.F.; SANTOS, R. J. Cultivo da Cebola no Nordeste. (Sistemas de produção 3). Petrolina: Embrapa Semiárido. Nov. **Versão eletrônica**. 2007.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D.; PINTO, J.M. Produtividade e qualidade pós-colheita de cebola adubada com doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Horticultura Brasileira**. v 26 p. 388-392. 2008.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D. Produtividade e armazenamento de cebola (*Allium cepa*) submetida a doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**. v.33, p.1314-1320, 2009.

RESENDE GM; COSTA ND. Dose econômica de nitrogênio na produtividade e armazenamento de cultivares de cebola. **Horticultura Brasileira**. v 32 p.357-362. 2014.

RODAS, C. L.; SOUZA, R.J.; CARVALHO, J.G.; YURI, J.E.; PETRAZZINI, L.L.; CARVALHO, J.R.S. Influência da adubação nitrogenada na cultura da cebola em dois sistemas de cultivo. In: Congresso brasileiro de olericultura. **Resumos...Horticultura Brasileira**.2005.

SANTOS, J. F.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; BRITO, C. H.; NÓBREGA, J. P. R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 103-106, 2006.

SANTOS, E. E. F.; FERNANDES, D. M.; SILVA, D. J.; BULL, L. T. Acúmulo de macronutrientes por cultivares de cebola, em um versissolo no médio São Francisco. In: Congresso brasileiro de ciência do solo, 2007, Gramado. Conquistas e desafios de ciência do solo brasileira: **anais**. Porto Alegre: SBCS, 2007. 1 CD-ROM.

SANTOS, J.F. **Fertilização orgânica de batata-doce com esterco bovino e biofertilizante**. 2008. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

SANTOS, S.S.; ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; LEAL, M.A.A.; RIBEIRO, R.L.D. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. **Horticultura Brasileira** v. 30. p 549-552. 2012

SCHMITT, D. R. Cebola: produção e mercado nacional. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina – 2010-2011.Santa Catarina, SC. 2010.

Seagri BA. **Tecnologia gera maior produtividade para os produtores de cebola do Vale S. Francisco/BA**. Secretaria de Agricultura da Bahia, 2009. Disponível em:

http://www.focorural.com/detalhes/n/n/688/Tecnologia_gera_maior_produtividade_para_os_produtores_de_cebola_do_Vale_S_FranciscoBA.html. Acesso: 05/12/2015

SILVA, A. P.; DANTAS, J. P.; SILVA, V. F.; PAIVA, A. P. Q. C. Manejo de fertilizantes minerais e orgânicos na cultura da batata em Neossolo Regolítico do Agreste da Paraíba. **Agropecuária Técnica**, v. 23, n. 1/2, p. 35-41, 2002.

SILVA, M.C.L.; PEREIRA, J.T.; SANTOS, V.F. Desempenho agrônômico de cultivares de batata em sistema orgânico de produção, em Caruarú-PE. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, 2003.

SILVA, J. A. **Rendimento e qualidade do inhame em função do esterco bovino e biofertilizante**. 2010. 80 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2010.

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

SOUZA, R.J; RESENDE, G.M. Cultura da cebola. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2002. 115 p. **Textos acadêmicos**.

TAIZ, Z.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, p. 719, 2004.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, planta e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, p. 174, 1995.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J. L.; GARCIA MARTINEZ, A. M.; PARRADO, J. Effects of different Green manures on soil biological properties and maize yield. **Bioresource Technology**, v. 99, 1 p. 758–1767, 2008

TOSTA AL; VILELA NJ; OLIVEIRA VR. Indicadores do Mercado Mundial de Cebola. **Horticultura Brasileira**. v. 27, n. 2. 2009

TRANI, P.E.; TERRA, M.M.; TECCHIO, M.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; HANASIRO, J. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. Instituto Agrônomo de Campinas. **Boletim Técnico**. 2013.

VIDIGAL, S.M.; PEREIRA, P.R.G; PACHECO, D.D. Nutrição mineral e adubação de cebola. In: **Informe Agropecuário**. v.23, p. 36-50.2002.

VIDIGAL, S.M.; COSTA, E.L.; CIOCIOLA JUNIOR, A.I. Cebola (*Allium cepa* L.). In: PAULA JUNIOR, T.J.; VENZON, M. (coords.) 101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas. EPAMIG. p.243-252. . Belo Horizonte. 2007

VIDIGAL, S.M.; PEDROSA, M.W.; FONSECA, M.S.; SANTOS, I.C. Adubação com nitrogênio em cobertura na produção de cebola. **Horticultura Brasileira**. v.28: S3705-S3711. 2010.

