



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA  
MESTRADO EM FITOTECNIA

LAÍZA GOMES DE PAIVA

**PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE O  
CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ALHO 'BRANCO MOSSORÓ'**

MOSSORÓ

2019

LAÍZA GOMES DE PAIVA

**PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE O  
CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ALHO ‘BRANCO MOSSORÓ’**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Orientadora: Maria Zuleide de Negreiros,  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>.

Coorientador: Welder de Araújo Rangel  
Lopes, Dr.

MOSSORÓ

2019

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

P142p Paiva, Laíza Gomes de.

Parcelamento da adubação nitrogenada sobre o crescimento e produção de alho 'Branco Mossoró' / Laíza Gomes de Paiva . - 2019.

43 f. : il.

Orientadora: Maria Zuleide de Negreiros.  
Coorientador: Welder de Araújo Rangel Lopes.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2019.

1. *Allium sativum*. 2. Nitrogênio. 3. Taxa de crescimento. 4. Rendimento. I. Negreiros, Maria Zuleide de, orient. II. Lopes, Welder de Araújo Rangel, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LAÍZA GOMES DE PAIVA

**PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE O  
CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ALHO ‘BRANCO MOSSORÓ’**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Defendida em: 28 / 02 / 2019.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dra. Maria Zuleide de Negreiros



Dr. Welder de Araújo Rangel Lopes



Prof. Dr. Leilson Costa Grangeiro



Dra. Rafaella Rayane Macedo de Lucena

*A Deus, minha fonte de inspiração.  
Aos meus pais, Marcelânia e  
Lázaro, por terem sempre se  
esforçado e se preocupado com  
meus estudos, permitindo que eu  
concretizasse este trabalho. Essa  
conquista também é de vocês!*

***Dedico***

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de vida, por tudo que Ele faz por mim, e sem dúvida todas as palavras que existem no mundo não serão suficientes para expressar toda a minha gratidão.

A toda a minha família, em especial aos meus avós maternos (Raimunda e Natanael), exemplos de vida, e aos meus pais (Marcelânia e Lázaro), por todo o amor e dedicação, por terem sempre me dado a oportunidade de estudar e por estarem comigo durante essa caminhada.

A Jessé Nunes, pelo incentivo e paciência, principalmente nos momentos mais difíceis, e pelo apoio nas minhas decisões.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), pela oportunidade e pelo espaço fornecido em prol do desenvolvimento das atividades, e pela relevante contribuição na minha vida acadêmica e profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de prosseguir na vida acadêmica.

Ao CNPq, pela bolsa de estudos e apoio financeiro à pesquisa.

À minha orientadora, Maria Zuleide, pelos ensinamentos, confiança, incentivo e pelo exemplo de pessoa incomparável que é.

Ao meu coorientador, Welder Lopes, pelas orientações, dedicação e contribuições durante o trabalho e pela amizade.

Ao professor Leilson Grangeiro e Rafaella Rayane, por participarem da banca examinadora e também pelas contribuições dadas.

Ao Grupo do Alho: Welder Lopes, Mayky Lima, Otaciana Maria, Tamires Bessa, Hiago Sousa, Pedro Ramon, Adriano Fontes e Renan da Cruz, pelo apoio durante a execução do experimento e coleta dos dados e pela amizade construída. A ajuda de vocês foi essencial!

Às minhas amigas Cristiane Paiva, Jescika Alves e Isadora Medeiros, pela amizade, convivência e apoio incondicional durante essa caminhada.

Aos funcionários da Horta do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais/UFERSA, em especial ao Sr. Antônio, pela ajuda na realização das atividades de campo.

Enfim, a todos aqueles não mencionados, mas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta conquista, o meu eterno obrigada!

*“Em tudo dai graças, porque esta é a vontade de Deus em Cristo Jesus para convosco”.*

***(I Tessalonicenses 5:18).***

## RESUMO

O manejo da adubação nitrogenada na cultura do alho pode proporcionar ganhos em termos produtivos e econômicos ao produtor, bem como ao meio ambiente. Em se tratando de alho comum, as pesquisas ainda são escassas quanto a este assunto. Com isso, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos do parcelamento da adubação nitrogenada sobre o crescimento e produção de alho 'Branco Mossoró'. O experimento foi desenvolvido na Horta do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. Para a análise do crescimento, foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pelo parcelamento da adubação nitrogenada: Nitrogênio aplicado todo no plantio ( $90 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Nitrogênio aplicado em duas vezes, sendo  $1/3$  no plantio e  $2/3$  aos 30 dias após o plantio (DAP) e Nitrogênio aplicado em três vezes, sendo  $1/3$  no plantio,  $1/3$  aos 30 DAP e  $1/3$  aos 60 DAP. As subparcelas foram representadas pelas épocas de amostragens de plantas aos 45, 60, 75, 90, 105 e 120 DAP. Para quantificar a produção, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com repetições (DBCR), onde cada tratamento foi repetido duas vezes em cada bloco. Para as características de crescimento, avaliou-se: altura de plantas; número de folhas; acúmulo de matéria seca da parte aérea, do bulbo e total; razão bulbar; taxa de crescimento absoluto e taxa de crescimento relativo. Para as características de produção, avaliou-se: percentagem de superbrotamento de plantas, estande final, massa média de bulbos, produtividade total de bulbos, classificação dos bulbos, produtividade comercial e não comercial. O parcelamento da adubação nitrogenada promoveu aumento na altura de plantas, matéria seca da parte aérea e dos bulbos, e taxa de crescimento absoluto. As produtividades comercial e não comercial foram influenciadas pelo parcelamento da adubação nitrogenada.

**Palavras-chave:** *Allium sativum*, Nitrogênio, Taxa de crescimento, Rendimento.



## ABSTRACT

The management of nitrogen fertilization in the garlic crop can provide gains in productive and economic terms to the producer, as well as to the environment. In the case of common garlic, research is still scarce on this subject. The objective of this work was to evaluate the effects of fractionation of nitrogen fertilization on the growth and production of 'Branco Mossoró' garlic. The experiment was carried out at the Horta do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. On the analysis of the growth, it was used experimental design in randomized plots with four repetitions. The treatments were arranged in subdivided plots, the plots being represented by nitrogen fertilization: Nitrogen applied at planting ( $90 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Nitrogen applied twice, being 1/3 at planting and 2/3 at 30 days after planting (DAP) and Nitrogen applied three times, being 1/3 at planting, 1/3 at 30 DAP and 1/3 at 60 DAP. The subplots were represented for plant sampling times at 45, 60, 75, 90, 105 and 120 DAP. To quantify the production, a randomized complete block design with repetitions was used, where each treatment was repeated twice in each block. For the growth characteristics, plant height; number of leaves; aerial parts, bulb and total dry mass accumulation; bulb ratio; absolute and relative increase ratio were assessed. For the characteristics of production, superbudding rate of plants, final stand, bulb average mass, bulb total production, bulb classification, commercial and non-commercial productivity. The fractionation of nitrogen fertilization allowed increase in plant height, aerial part and bulb dry mass, as well as absolute increase rate. Commercial and non-commercial productivity were influenced by the partitionation of nitrogen fertilization.

**Keywords:** *Allium sativum*, Nitrogen, Growth rate, Efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Temperatura do ar, média, mínima e máxima, na área durante o período de condução do experimento. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	16
Figura 2	–	Umidade relativa do ar, média, mínima e máxima, na área durante o período de condução do experimento. Mossoró, RN. UFERSA, 2017....	16
Figura 3	–	Precipitação pluviométrica na área durante o período de condução do experimento. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	17
Figura 4	–	Altura de plantas de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	22
Figura 5	–	Número de folhas de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	23
Figura 6	–	Matéria seca da parte aérea (MSPA) e bulbo (MSB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	24
Figura 7	–	Matéria seca total de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação e do parcelamento da adubação nitrogenada (N1: Todo no plantio; N2: Duas vezes e N3: Três vezes). Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	26
Figura 8	–	Razão bulbar de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	28
Figura 9	–	Taxa de crescimento absoluto (TCA) de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Valores médios de altura de plantas (AP), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca do bulbo (MSB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	21
Tabela 2	–	Valores médios de matéria seca total de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada e épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	26
Tabela 3	–	Valores médios de razão bulbar (RB), taxa de crescimento absoluto (TCA) e taxa de crescimento relativo (TCR) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	27
Tabela 4	–	Valores médios de taxa de crescimento relativo (TCR) de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	29
Tabela 5	–	Valores médios de percentagem de superbrotamento (PSB), estande final (EF) e massa média de bulbos (MMB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.....	30
Tabela 6	–	Valores médios de produtividade total de bulbos (PTB), produtividade comercial de bulbos (PCB) e produtividade não comercial de bulbos (PNCB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA. 2017.....	32

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
3.1	CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO.....	21
3.1.1	Altura de plantas.....	21
3.1.2	Número de folhas.....	22
3.1.3	Matéria seca da parte aérea e bulbo.....	23
3.1.4	Materia seca total.....	25
3.1.5	Razão bulbar.....	27
3.1.6	Taxa de crescimento absoluto.....	28
3.1.7	Taxa de crescimento relativo .....	29
3.2	CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO.....	30
3.2.1	Percentagem de superbrotamento.....	30
3.2.2	Estande final.....	31
3.2.3	Massa média de bulbos.....	31
3.2.4	Produtividade total, comercial e não comercial.....	31
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O alho é uma das hortaliças de grande relevância econômica e sua demanda vem aumentando nos últimos anos, não somente em virtude de seu uso como especiaria, como também por ser considerado um alimento funcional, contendo diversas substâncias bioativas (NICK; BORÉM, 2017).

A produção mundial foi de 28.164.055 toneladas no ano de 2017, quando o Brasil produziu 120.897 toneladas, classificando-se como o décimo sexto produtor desta hortaliça (FAO, 2018). No mesmo ano, o consumo nacional de alho foi em torno de 285 mil toneladas ( $1,4 \text{ Kg habitante}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ), um dos maiores do mundo (LUCINI, 2018).

O Rio Grande do Norte, atualmente, depende da importação deste produto para atender à sua demanda. Até o final da década de 1980, mesmo já sendo limitada a área de cultivo e a quantidade de alho produzido, o Estado conseguia abastecer parte da sua demanda na época da safra, que ocorria entre os meses de agosto a dezembro (LOPES et al., 2016).

Com o passar dos anos, a cultivar Branco Mossoró, cultivada no município de Governador Dix-sept Rosado, único produtor de alho do Estado, tornou-se desvantajosa devido à alta degeneração por vírus e ao baixo valor comercial, uma vez que produzia bulbos pequenos com muitos bulbilhos, características indesejáveis pelos consumidores (SOARES et al., 2015).

Com intuito de restabelecer o cultivo de alho na região de Mossoró, foram desenvolvidos trabalhos de pesquisa avaliando o desempenho agrônomico de cultivares mais produtivas, com melhor aceitação de mercado do 'Branco Mossoró'. Honorato et al. (2013) identificaram maior percentagem de plantas com diferenciação de bulbilhos em 'Branco Mossoró', 'Caturra', 'Cateto Roxo' e 'Gravatá', com destaque para a cultivar local (Branco Mossoró), que registrou maior produtividade total ( $2,39 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Em estudo realizado por Soares et al. (2015), no município Governador Dix-Sept Rosado-RN, as cultivares Branco Mossoró ( $5,50 \text{ t ha}^{-1}$ ) e Centenário ( $5,00 \text{ t ha}^{-1}$ ) mostraram melhor desempenho agrônomico e, portanto, são mais indicadas para o cultivo naquele município.

O nitrogênio é um dos elementos presentes no solo de maior importância para plantas, sendo o mais absorvido em quantidade pela grande maioria das culturas e o mais estudado na adubação da cultura do alho. 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 (MALAVOLTA, 2006; FERNANDES, 2008).

Plantas de alho deficientes em nitrogênio tendem ao crescimento lento e menor produtividade, menor acúmulo de matéria seca no bulbo, provocando baixos níveis de proteínas nos bulbos e nas partes vegetativas (FERNANDES, 2008; RESENDE; CECÍLIO FILHO, 2009).

Por outro lado, o excesso de nitrogênio na cultura do alho provoca atraso na bulbificação e, conseqüentemente, maior ciclo cultural; menor massa do bulbo; aumenta a incidência de superbrotamento e também o chochamento de bulbos durante o período de armazenamento (RESENDE; CECÍLIO FILHO, 2009).

Deste modo, a nutrição mineral é um fator primordial na produção de espécies oleráceas, possibilitando maior produtividade e melhor qualidade de produtos colhidos (MARCUSI et al., 2004). Assim, as produtividades alcançadas pelo alho Branco Mossoró nos dois locais podem ser melhoradas com manejo e tratos culturais adequados, inclusive mediante parcelamento da adubação nitrogenada durante o ciclo da cultura.

Kunz et al. (2009) afirmam que a exigência das plantas por este nutriente varia de acordo com seu estágio de desenvolvimento, recomendando-se, portanto, o parcelamento das doses de nitrogênio, a fim de evitar perdas por lixiviação e volatilização, além de contribuir para o fornecimento nas épocas de maior absorção pelas plantas (SILVA; MACÊDO, 2009).

Em se tratando do alho comum, as pesquisas sobre parcelamento da adubação nitrogenada ainda são escassas. No entanto, em trabalho realizado com a cultivar de alho comum Jureia, Nogueira (1979) constatou aumento de 30% na produção quando o nitrogênio foi aplicado parceladamente (250 kg de sulfato de amônio, sendo 1/3 no plantio, 1/3 aos 30 dias e 1/3 aos 60 dias após o plantio), na comparação com a aplicação total no plantio.

Alguns trabalhos encontrados na literatura relatam respostas positivas da cultura do alho ao parcelamento do nitrogênio, principalmente no que diz respeito à produtividade, porém com a utilização de cultivares nobres ou semi-nobres, como a cultivar Roxo Pérola de Caçador (BÜLL et al., 2002), Amarante (FEITOSA et al., 2010) e Chonan (OGAWA, 2015) e em regiões de elevadas altitudes.

Desta forma, torna-se imprescindível a realização de estudos sobre o parcelamento da adubação nitrogenada em regiões propícias para o cultivo do alho, dada a importância desse nutriente, não somente em relação aos ganhos relacionados à produtividade e redução das

perdas (lixiviação e/ou volatilização) que esse manejo proporciona, como também aos ganhos econômicos proporcionados ao produtor e ao meio ambiente.

Aliado a isso, a avaliação do crescimento da planta está entre os principais aspectos a considerar no estudo da nutrição e adubação, pois para que se obtenha sucesso na prática da adubação do alho, é muito importante conhecer o acúmulo de matéria seca pela planta sob diferentes condições de cultivo, comprimento dos períodos de pré-bulbificação e bulbificação, com atenção especial à época de diferenciação dos bulbilhos (RESENDE; CECÍLIO FILHO, 2009).

A análise de crescimento expressa as condições morfofisiológicas da planta e quantifica a produção líquida, derivada do processo fotossintético, sendo o resultado do desempenho do sistema assimilatório durante certo período de tempo. Esse desempenho é influenciado por fatores bióticos e abióticos à planta (LARCHER, 2004; RESENDE; CECÍLIO FILHO, 2009).

Considerando que a aplicação de nitrogênio no momento propício pode aumentar sua eficiência de uso pela cultura do alho e reduzir suas perdas no solo, proporcionando alterações nos componentes de produção e rendimento da própria cultura, e que as cultivares respondem de maneira diferenciada à aplicação de nitrogênio, é necessário avaliar o comportamento da cultivar local Branco Mossoró em resposta ao parcelamento da adubação nitrogenada.

Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os efeitos do parcelamento da adubação nitrogenada sobre o crescimento e produção de alho 'Branco Mossoró'.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Horta do Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN (5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste, e 18 m de altitude e fotoperíodo com poucas variações, em torno de 12 horas durante todo ano), entre os meses de maio a setembro de 2017. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo BSh, isto é, seco e muito quente (ALVARES et al., 2013). Nas figuras 1, 2 e 3, são apresentados os dados climáticos durante a condução do experimento.

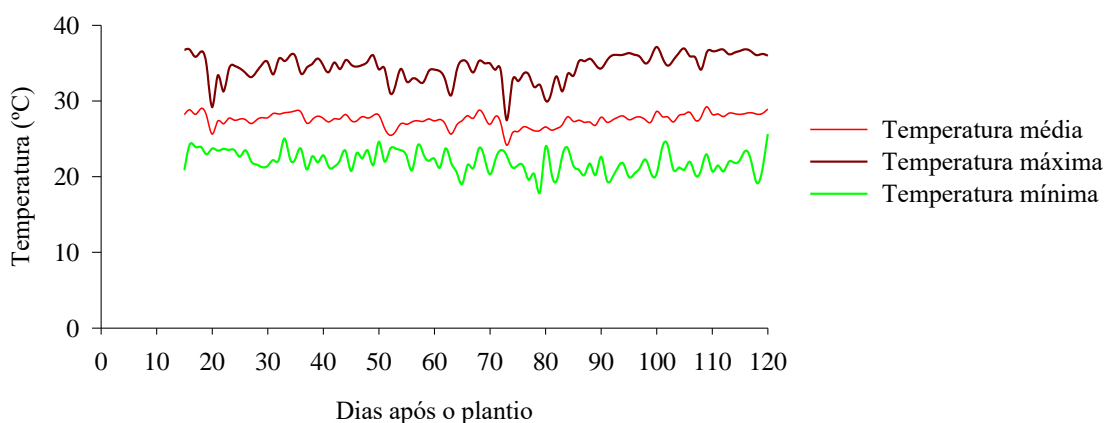


Figura 1 – Temperatura do ar, média, mínima e máxima, na área durante o período de condução do experimento. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

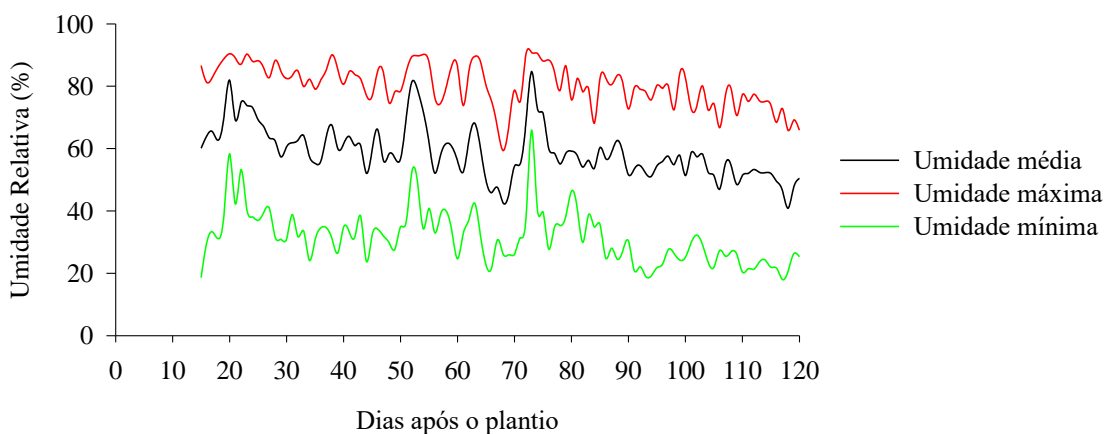


Figura 2 – Umidade relativa do ar, média, mínima e máxima, na área durante o período de condução do experimento. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.



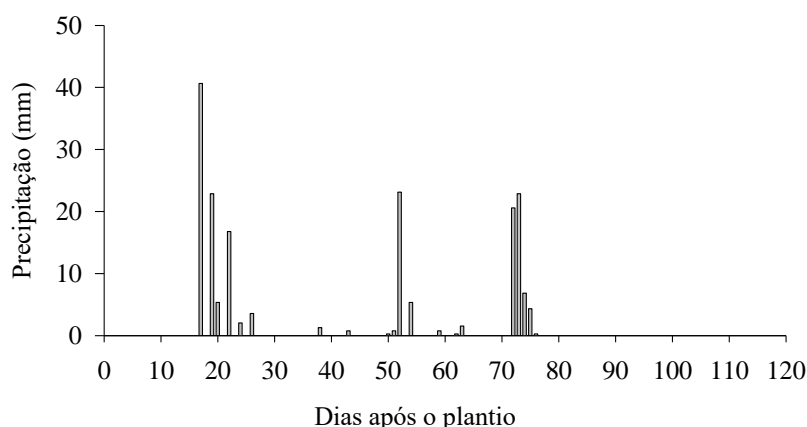


Figura 3 – Precipitação pluviométrica na área durante o período de condução do experimento. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico Abrupto, textura areia franca (EMBRAPA, 2013), cuja análise química apresentou as seguintes características: pH (H<sub>2</sub>O) = 7,23; N = 0,68 g kg<sup>-1</sup>; P = 338,3 mg dm<sup>-3</sup>; K = 161,00 mg dm<sup>-3</sup>; Na = 17,5 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 5,23 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,72 cmolc dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 cmolc dm<sup>-3</sup>; H + Al = 0,0 cmolc dm<sup>-3</sup>; SB = 6,44 cmolc dm<sup>-3</sup>; t = 6,44 cmolc dm<sup>-3</sup>; CTC = 6,44 cmolc dm<sup>-3</sup>; V = 100%; m = 33% e PST = 1%.

Para a análise do crescimento, o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pelo parcelamento da adubação nitrogenada: Nitrogênio aplicado todo no plantio (90 kg ha<sup>-1</sup>), Nitrogênio aplicado em duas vezes, sendo 1/3 no plantio e 2/3 aos 30 dias após o plantio (DAP), e Nitrogênio aplicado em três vezes, sendo 1/3 no plantio, 1/3 aos 30 DAP e 1/3 aos 60 DAP. As subparcelas foram representadas pelas épocas de amostragens de plantas aos 45, 60, 75, 90, 105 e 120 DAP.

Para quantificar a produção, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com repetições (DBCR), onde cada tratamento foi repetido duas vezes em cada bloco. Os tratamentos foram constituídos pelos parcelamentos de nitrogênio descritos anteriormente. As parcelas com uma área total de 2,40 m<sup>2</sup> (1,20 x 2,00 m) foram constituídas por cinco fileiras de plantas no espaçamento de 0,20 x 0,10 m, considerando como bordaduras as duas fileiras laterais e as plantas de cada extremidade das três fileiras centrais.

No preparo do solo, realizou-se uma aração e uma gradagem, seguidas do levantamento dos canteiros. A adubação química de plantio foi realizada com base na análise do solo e sugestões de Cavalcanti (2008) e Resende et al. (2004), constando de 60 kg ha<sup>-1</sup> de

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Superfosfato simples), 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (Cloreto de Potássio), 150 kg ha<sup>-1</sup> de Sulfato de Magnésio, 60 kg ha<sup>-1</sup> de Sulfato de Zinco e 9,43 kg ha<sup>-1</sup> de Ácido bórico, além de 56 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino curtido. As adubações nitrogenadas foram efetuadas conforme os parcelamentos estabelecidos nos tratamentos, utilizando a fonte ureia.

A cultivar utilizada foi a Branco Mossoró, a qual pertence ao grupo das cultivares precoces, que possuem ciclo de até quatro meses e são menos exigentes em fotoperíodo e temperatura, apresentando larga adaptação ao cultivo em regiões brasileiras com diferentes latitudes. Os bulbos apresentam grande número de bulbilhos, coloração externa branca, menor conservação pós-colheita e valor comercial (SILVA e SILVA, 2009).

A irrigação foi realizada por microaspersão, com vazão de 50 L h<sup>-1</sup>, aplicando-se lâminas diárias pela manhã e à tarde, conforme as necessidades da cultura.

Visando à prevenção e controle de doenças como mancha púrpura (*Alternaria porri*), foram feitas pulverizações com produtos à base de Mancozeb (Manzate©, 2,5 g L<sup>-1</sup>) em intervalos de sete dias, a partir dos 40 dias após o plantio. O controle de pragas, como tripés e/ou ácaros, foi efetuado mediante pulverizações alternadas em intervalos de quinze dias com produto à base de Clofernapir (Pirate©, 0,5 mL L<sup>-1</sup>) ou Deltametrina (Decis, 0,3 mL L<sup>-1</sup>).

Durante a condução do experimento, foram efetuadas capinas manuais sempre que necessário, de modo que a cultura permanecesse sem a interferência das plantas daninhas.

A colheita foi realizada aos 120 dias após o plantio (DAP), quando as plantas apresentaram sinais de maturação, caracterizada pelo amarelecimento e secamento parcial da parte aérea e/ou tombamento das plantas. As plantas colhidas foram submetidas ao processo de "pré-cura", permanecendo por três dias expostas ao sol, de forma que as folhas das plantas cobriam os bulbos das outras, protegendo da radiação solar direta. Em seguida, foi realizada a cura à sombra, permanecendo as plantas por um período de 17 dias em local seco e arejado. Após o processo de cura, foi efetuado o toalete dos bulbos, retirando-se as raízes, folhas e túnicas secas e sujas.

### **Características avaliadas:**

#### **Análise do crescimento**

Para a análise de crescimento, foram amostradas dez plantas competitivas da área útil da subparcela aos 45, 60, 75, 90, 105 e 120 DAP. As plantas coletadas foram encaminhadas ao Centro de Pesquisas Vegetais do Semiárido Nordeste – CPVSA/UFERSA, onde foram medidas e fracionadas em parte aérea (folhas e bainhas) e bulbo.

**Altura de plantas (cm)** - determinada pela distância entre o nível do solo até a extremidade da folha mais comprida.

**Número de folhas** - obtido por meio da contagem de folhas fotossinteticamente ativas.

**Razão bulbar** - determinada por meio da divisão do diâmetro do pseudocaule, na altura do colo da planta, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo.

**Acúmulo de matéria seca da parte aérea e do bulbo (g planta<sup>-1</sup>)** - obtido por meio da média de pesagens da matéria seca da parte aérea (folhas e bainhas) e bulbo. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e secadas em estufa com circulação forçada de ar, sob temperatura média de 65°C, até obtenção de massa constante.

**Taxa de crescimento absoluto (TCA) e Taxa de crescimento relativo (TCR)** - Com base na massa da matéria seca da parte aérea (folhas e bainhas) e bulbo: **TCA** =  $(P_2 - P_1)/(T_2 - T_1)$  (g planta<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>); **TCR** =  $(\ln P_2 - \ln P_1)/(T_2 - T_1)$ , (g g<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). Para as duas equações, P<sub>2</sub> e P<sub>1</sub> correspondem às massas da matéria seca de duas amostragens sucessivas, T<sub>2</sub> e T<sub>1</sub> representam as épocas de amostragens. Neste caso, essa diferença de tempo foi fixada em 15 dias de duas amostragens sucessivas (BENINCASA, 2003).

## **Produção**

**Porcentagem de superbrotamento de plantas (%)** - quantificada por meio da relação entre o número de bulbos superbrotados e o número de bulbos normais;

**Estande final (%)** - obtido pelo número de plantas colhidas em relação à população inicial;

**Massa média de bulbos (g)** - obtido por meio da relação entre a massa e o número total de bulbos;

**Produtividade total de bulbos (t ha<sup>-1</sup>)** - determinada pela pesagem dos bulbos da área útil da parcela;

**Classificação dos bulbos** - obtida conforme o diâmetro transversal dos bulbos (Portaria N° 242 de 17/09/1992 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA): classe 3 (maior que 32 até 37 mm), classe 4 (maior que 37 até 42 mm), classe 5 (maior que 42 até 47 mm), classe 6 (maior que 47 até 56 mm) e classe 7 (maior que 56 mm). Os bulbos de cada classe foram pesados e os dados foram expressos em porcentagem de cada classe em relação à produção total de bulbos;

**Produtividade comercial ( $t\ ha^{-1}$ )** - quantificada pela soma da pesagem dos bulbos com diâmetro transversal acima de 32 mm (classes 3 a 7).

**Produtividade não comercial ( $t\ ha^{-1}$ )** - determinada pela soma da pesagem dos bulbos superbrotados e com diâmetro transversal menor de 32 mm.

### **Análise estatística**

Os dados foram submetidos às análises de variância, sendo as médias referentes aos parcelamentos de nitrogênio comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do *software* Sisvar® (FERREIRA, 2008). As médias referentes às épocas de avaliação foram comparadas por meio de análises de regressões, obedecendo ao nível de significância de 5% pelo teste F, por meio do *software* do Table Curve 2D v5.01 (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO

Um resumo da análise da variância das características avaliadas está apresentado no apêndice. Houve efeito significativo da interação Parcelamento x Épocas de avaliação apenas para matéria seca total. Para altura de planta, matéria seca da parte aérea, matéria seca do bulbo e taxa de crescimento absoluto houve efeito isoladamente do parcelamento e das épocas de avaliação. Para número de folhas, razão bulbar e taxa de crescimento relativo, houve efeito apenas das épocas de avaliação (Tabelas 1A, 2A, 3A).

##### 3.1.1 Altura de plantas

A altura de plantas variou de 35,96 a 37,39 cm, com destaque para o parcelamento de nitrogênio em duas vezes. O tratamento com nitrogênio aplicado todo no plantio obteve menor média, embora estatisticamente igual quando foi parcelado três vezes (Tabela 1).

Essa diferença de altura de plantas pode estar relacionada ao fato de que, ao aplicar o nitrogênio todo no plantio, ocorram perdas por lixiviação e/ou volatilização, de modo que não há disponibilidade do nutriente em quantidade suficiente para atender à demanda da planta durante a fase de crescimento, refletindo-se em menor porte das plantas. Ao parcelar o nitrogênio (duas e três vezes), possivelmente houve disponibilidade do nutriente para a planta por mais tempo e, por consequência, melhor aproveitamento, com maior absorção.

Em virtude do nitrogênio ser constituinte estrutural de vários compostos da célula vegetal, incluindo aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos, tais compostos atuam em processos de absorção iônica, fotossíntese, respiração, sínteses, multiplicação e diferenciação celular (TAIZ et al., 2017). Dessa forma, o maior efeito bioquímico da deficiência de nitrogênio é a interferência na síntese de proteína e, portanto, no crescimento na planta (RESENDE; CECÍLIO FILHO, 2009).

Tabela 1 - Valores médios de altura de plantas (AP), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca do bulbo (MSB) de alho 'Branco Mossoró' em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Parcelamento da adubação nitrogenada	AP (cm)	NF	MSPA (g planta <sup>-1</sup> )	MSB (g planta <sup>-1</sup> )
Todo no plantio	35,96 b	5,94 a	1,25 b	1,08 b
Duas vezes	37,39 a	6,17 a	1,38 a	1,20 a
Três vezes	36,62 ab	5,92 a	1,35 ab	1,20 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A altura de plantas elevou-se desde os 45 DAP até os 87 DAP, quando atingiu o valor máximo estimado de 40,5 cm (Figura 4). Em seguida, houve queda na altura de plantas devido à senescência foliar, indicando translocação dos fotoassimilados das folhas para o bulbo.

Durante a senescência, os açúcares, os nucleosídeos e os aminoácidos componentes são transportados de volta para dentro do corpo principal da planta via floema, onde eles serão reutilizados em processos de síntese. Além disso, também pode ocorrer a redistribuição de nutrientes, onde estes são também translocados de órgãos senescentes em direção aos órgãos em crescimento da planta (TAIZ; ZEIGER, 2013).

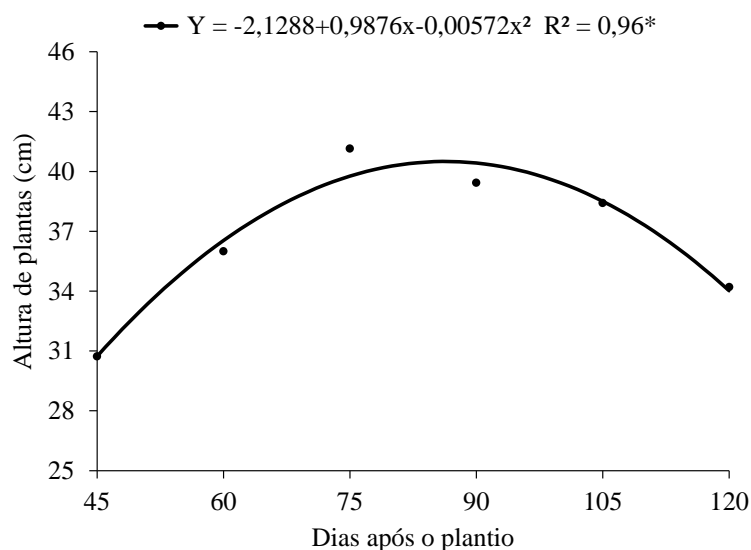


Figura 4 – Altura de plantas de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Em trabalho realizado nas mesmas condições edafoclimáticas do presente estudo, Honorato et al. (2013), ao avaliar o comportamento do alho, Cv. Branco Mossoró, e realizando o parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura (1/3 aos 29 DAP, 2/3 aos 43 DAP e 1/3 aos 57 DAP), verificaram aumento no crescimento da altura de plantas aos 60 DAP (50,0 cm), com tendência de estabilização até o final do ciclo.

### 3.1.2 Número de folhas

Para número de folhas, não foram observadas diferenças significativas em relação ao parcelamento da adubação nitrogenada (Tabela 1), com média de 6,07 folhas planta<sup>-1</sup>. A ausência de efeito dos tratamentos sobre o número de folhas pode ocorrer porque esta é uma

característica intrínseca à genética da própria cultivar, embora o manejo cultural aplicado ou até mesmo as condições edafoclimáticas possam interferir (HENRIQUES et al., 2019).

Ao estudarem o parcelamento do nitrogênio ( $140 \text{ kg ha}^{-1}$ ) aos 45, 60 e 75 DAP na cultivar Gravatá, em Marília-SP, Corrêa et al. (2003) também não observaram diferença significativa no número de folhas.

O número de folhas elevou-se até os 98 DAP, quando atingiu o máximo estimado de  $7,6 \text{ folhas planta}^{-1}$  com posterior redução deste valor até a colheita (Figura 5). Essa redução no número de folhas é um indicativo de que a planta se encontra na fase final de crescimento vegetativo, pois apresenta gradual senescência foliar e intensificação no crescimento dos bulbos.

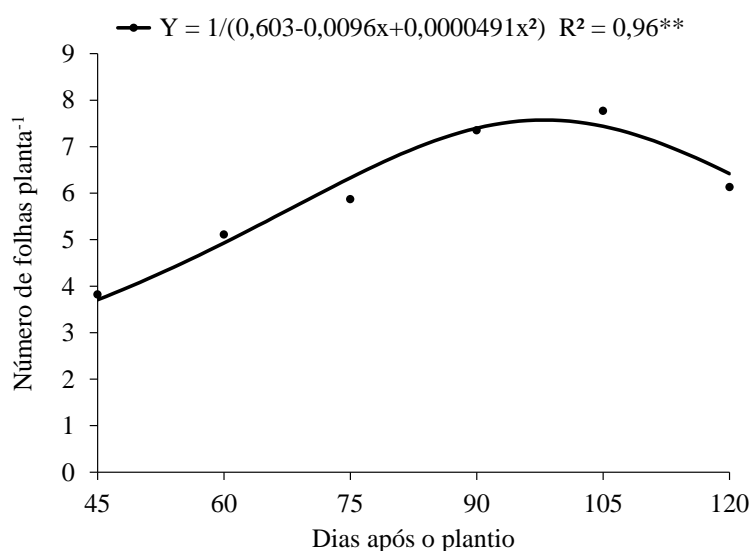


Figura 5 – Número de folhas de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Em trabalho com a cultivar Branco Mossoró, em Governador Dix-Sept Rosado-RN, Soares et al. (2015), utilizando o parcelamento da adubação nitrogenada ( $1/3$  no plantio,  $1/3$  aos 30 DAP e  $1/3$  aos 60 DAP), verificaram número de folhas elevado até os 114 DAP ( $9,25$  folhas), próximo à colheita.

### 3.1.3 Matéria seca da parte aérea e do bulbo

O parcelamento do nitrogênio (duas e três vezes) promoveu maior acúmulo na matéria seca da parte aérea (MSPA), em comparação ao nutriente aplicado todo no plantio (Tabela 1). Observa-se que essa característica mostrou comportamento semelhante à altura de planta, indicando possível relação entre elas, uma vez que plantas supridas com níveis moderados de

nitrogênio reinvestem mais carbono fixo nas folhas, influenciando positivamente na fotossíntese e no crescimento da cultura, resultando em aumento da área foliar (THOMAS, 1992) e, assim, maior acúmulo de matéria seca da parte aérea. Além disso, vale ressaltar a importância da realização do parcelamento do nitrogênio, que possivelmente promoveu maior eficiência deste nutriente.

A matéria seca da parte aérea elevou-se a partir dos 45 dias, com máximo estimado aos 103 DAP (0,32 g planta<sup>-1</sup>) e posterior decréscimo até a colheita (Figura 6). Esse decréscimo coincide com um intenso acúmulo de matéria seca nos bulbos, sendo observado crescimento acelerado a partir dos 75 DAT até os 120 DAP (colheita), época em que foi estimada a máxima quantidade acumulada de matéria seca nos bulbos (Figura 6).

A redução na matéria seca da parte aérea, acompanhada de intenso acúmulo na matéria seca do bulbo, indica direcionamento dos fotoassimilados das folhas para os bulbos, uma vez que as folhas são consideradas fontes, ou seja, órgãos capazes de produzir fotossintatos além de suas necessidades e translocar para os drenos, órgãos que não possuem essa capacidade, sendo, portanto, os bulbos (TAIZ; ZEIGER, 2013).

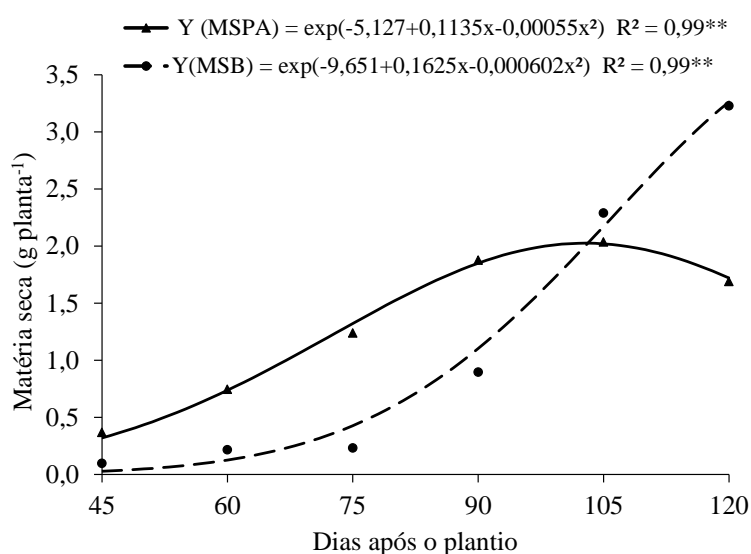


Figura 6 – Matéria seca da parte aérea (MSPA) e bulbo (MSB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Em estudo com a cultivar Roxo Pérola de Caçador em Pitangueiras-SP, Andrioli et al. (2008) também verificaram acúmulo acelerado de matéria seca nas folhas no início do ciclo, tendo sido ocorrido valor máximo próximo aos 80 DAP, e o máximo acúmulo de matéria seca do bulbo ocorreu na fase final do ciclo da cultura (105 DAP).



Trabalhando com a cultivar Gigante Roxão, Resende et al. (1999) observaram que o acúmulo de matéria seca em todas os órgãos da planta foi reduzido até os 70 DAP. Para matéria seca da parte aérea, a partir dessa época, houve aumento até os 110 DAP, com posterior decréscimo até a colheita, ao passo que para matéria seca do bulbo o acúmulo aumentou a partir dos 90 dias DAP e se estabilizou até a colheita (150 DAP).

O acúmulo de matéria seca ao longo do ciclo do alho constatado na presente pesquisa e registrado na literatura é bastante variável. Segundo Resende; Cecílio Filho (2009), o comprimento das fases fenológicas do alho varia em função de diversos aspectos, tais como cultivar, fotoperíodo e temperatura da região de cultivo, além do tipo de solo e disponibilidade de água.

A matéria seca do bulbo foi maior quando o nitrogênio foi parcelado em duas e três vezes, em comparação ao aplicado todo no plantio (Tabela 1). Provavelmente, como as plantas apresentaram melhor desempenho em relação ao crescimento e acúmulo de matéria seca na parte aérea, ao parcelar o nitrogênio a quantidade de fotoassimilados direcionados para o bulbo também foi maior. Estes resultados estão coerentes com as observações de Taiz et al. (2017), ao afirmarem que os aumentos na taxa de fotossíntese nas folhas (fonte) geralmente resultam em aumento na taxa de translocação para o dreno (bulbos).

### **3.1.4 Matéria seca total**

Observando-se os efeitos dos parcelamentos de nitrogênio sobre a matéria seca total em cada época de avaliação (DAP), entre 45 e 75 DAP, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Aos 90 DAP, o nitrogênio aplicado em duas vezes promoveu maior acúmulo de matéria seca total do que o aplicado todo no plantio, o qual foi estatisticamente igual ao parcelamento em três vezes. Aos 105 e 120 DAP, o nitrogênio aplicado parceladamente (duas ou três vezes) promoveu maior acúmulo de matéria seca total quando comparado ao aplicado todo no plantio (Tabela 2).

A diferença entre os parcelamentos a partir dos 90 DAP pode ser decorrente da fase de bulbificação, quando ocorre maior demanda da planta por nitrogênio. Assim, por ser a fase de maior exigência, o parcelamento desse nutriente contribuiu para atender à demanda da planta, resultando em maior acúmulo de matéria seca total do que a adubação toda no plantio.

Tabela 2 - Valores médios de matéria seca total de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada e épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Parcelamento da adubação nitrogenada	Matéria seca total (g planta <sup>-1</sup> )					
	Épocas de avaliação (dias após o plantio)					
	45	60	75	90	105	120
Todo no plantio	0,48 a	0,98 a	1,40 a	2,54 b	4,01 b	4,56 b
Duas vezes	0,45 a	0,98 a	1,52 a	2,90 a	4,47 a	5,10 a
Três vezes	0,45 a	0,92 a	1,47 a	2,86 ab	4,48 a	5,08 a

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a matéria seca total, constatou-se comportamento crescente dos parcelamentos de nitrogênio em função dos dias após o plantio. O acúmulo de matéria seca foi lento dos 45 aos 75 dias após o plantio, intensificando-se a partir desta época (Figura 7). Esse comportamento lento dos 45 aos 75 dias após o plantio pode se dever ao fato de que até essa época a quase totalidade da matéria seca das plantas foi composta pela parte aérea. Entretanto, após este período, em função do pouco acréscimo na matéria seca da parte aérea e do início da bulbificação, o acúmulo total acompanhou o ganho de matéria seca dos bulbos, alcançado o máximo estimado de 4,64 g, 5,20 g e 5,15 g aos 120 DAP, respectivamente, quando o nitrogênio foi aplicado todo no plantio e parcelado em duas e três vezes (Figura 7).

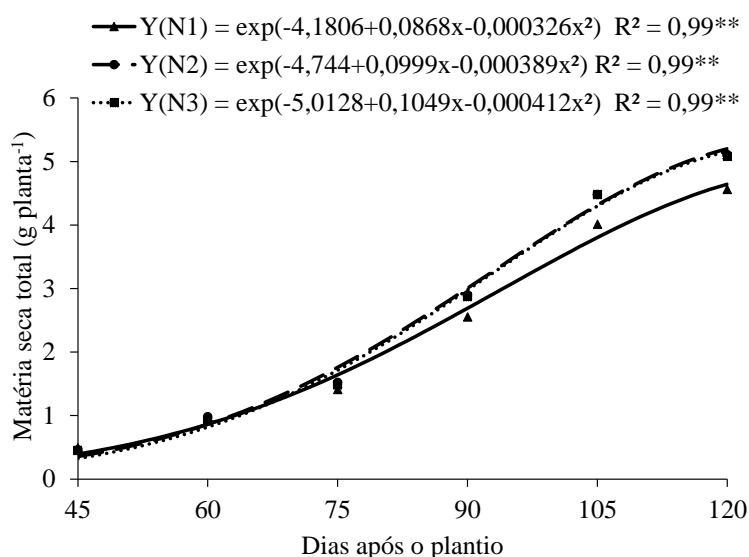


Figura 7 – Matéria seca total de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação e do parcelamento da adubação nitrogenada (N1: Todo no plantio; N2: Duas vezes e N3: Três vezes). Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Em trabalho com a cultivar Roxo Pérola de Caçador, em Lavras-MG, Souza et al. (2011) não verificaram diferença significativa no acúmulo de matéria seca total com as doses de nitrogênio (60, 90, 120, 150 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) aplicadas parceladamente em adubação de cobertura (20 e 90 dias após o plantio, onde 20% da dose foram aplicados aos 20 dias após o plantio (DAP) e 80% aos 90 DAP).

### 3.1.5 Razão bulbar

Não houve diferença significativa entre os parcelamentos para a razão bulbar, indicando que estes não influenciaram na formação dos bulbos (Tabela 3). Corrêa et al. (2003), trabalhando com a cultivar Gravatá, também verificaram que o parcelamento do nitrogênio não afetou esta característica, possivelmente porque estas cultivares são adaptadas às condições climáticas das regiões em estudo, uma vez que a razão bulbar é influenciada pelo fotoperíodo e temperatura.

Tabela 3 - Valores médios de razão bulbar (RB), taxa de crescimento absoluto (TCA) e taxa de crescimento relativo (TCR) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Parcelamento da adubação nitrogenada	RB	TCA (g planta <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	TCR (g g <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )
Todo no plantio	0,30 a	0,05 b	0,03 a
Duas vezes	0,31 a	0,06 a	0,03 a
Três vezes	0,30 a	0,06 a	0,03 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observada redução linear nos valores de razão bulbar em relação às diferentes épocas de avaliação (Figura 8). Uma razão bulbar inferior a 0,5 indica intensificação na formação dos bulbos, ocorrida aos 45 dias após o plantio no presente trabalho. O final da bulbificação, por sua vez, ocorre quando esta relação se torna inferior a 0,2, valor próximo ao obtido na colheita deste experimento (0,2), aos 120 dias após o plantio.

Esse comportamento da razão bulbar ao longo do ciclo também foi observado por outros autores, ao estudarem o crescimento de outras cultivares como Gigante Roxão (RESENDE et al., 1999) e Roxo Pérola de Caçador (SOUZA et al., 2011).

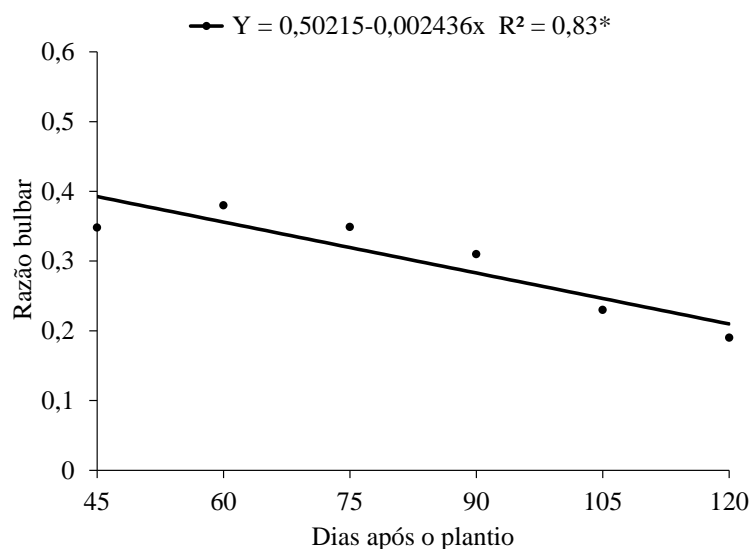


Figura 8 – Razão bulbar de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

### 3.1.6 Taxa de crescimento absoluto

A taxa de crescimento absoluto (TCA), que representa o ganho diário de matéria seca de uma planta sem levar em consideração o material inicial existente (BENINCASA, 2003), foi maior quando o nitrogênio foi parcelado em duas ou três vezes do que quando aplicado todo no plantio (Tabela 3). Esta diferença na TCA entre o nitrogênio parcelado e o aplicado todo no plantio foi de  $0,01 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , o que resultou em maior quantidade de matéria seca total (parte aérea e bulbo) da planta (Tabelas 1 e 3) e, conseqüentemente, maior TCA.

Em virtude de o nitrogênio, juntamente com o fósforo e potássio, terem efeito marcante sobre altura, número de folhas e de bulbilhos, tamanho dos bulbos e produtividade de alho (RESENDE; CECÍLIO FILHO, 2009), quando realizou o parcelamento, a disponibilidade de nitrogênio no solo para atender à demanda da planta nas fases de maior exigência foi maior e influenciou o crescimento e desenvolvimento da planta.

A taxa de crescimento absoluto atingiu média máxima estimada de  $0,106 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  aos 99 dias, decrescendo até o final do ciclo (Figura 9). A intensa alocação de fotoassimilados das folhas para os bulbos, induzindo à senescência gradativa das folhas, provavelmente contribuiu para reduzir, até o final do ciclo, a eficiência da planta na produção diária de matéria seca. Essa diminuição também foi constatada por Vidigal et al. (2010), ao verificarem que na cultura da cebola a taxa de crescimento absoluto cresceu até os 85 dias após a sementeira, com posterior decréscimo até o final do período de avaliação.

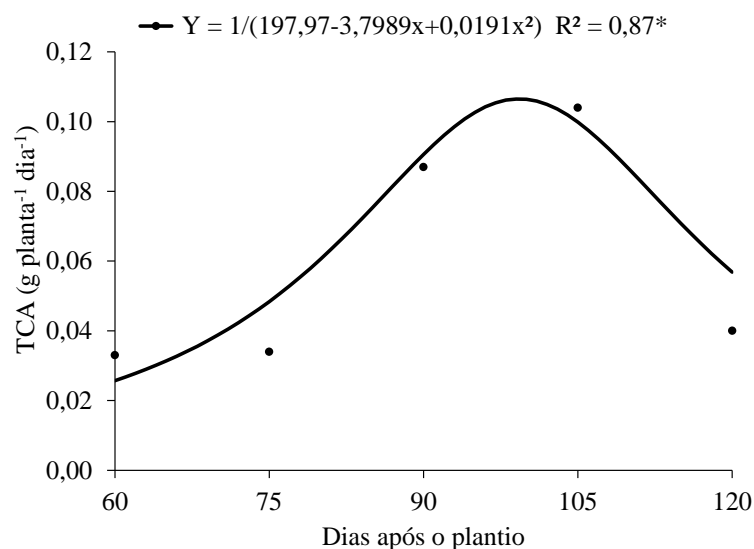


Figura 9 – Taxa de crescimento absoluto (TCA) de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

### 3.1.7 Taxa de crescimento relativo

A taxa de crescimento relativo (TCR), que representa a massa seca acumulada por grama de matéria seca pré-existente num dado intervalo de tempo,  $g\ g^{-1}\ tempo^{-1}$  (OLIVEIRA et al., 2006), não foi influenciada pelos parcelamentos da adubação nitrogenada, registrando média  $0,03\ g\ g^{-1}\ dia^{-1}$  (Tabela 3).

A TCR variou significativamente em função dos dias após o plantio (DAP). Não houve modelo matemático ajustado para essa característica. Assim, a maior média observada foi  $0,049\ g\ g^{-1}\ dia^{-1}$ , alcançada aos 60 DAP, embora não tenha se diferido estatisticamente dos 90 DAP, com tendência de redução até o final do período de avaliação da cultura (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios de taxa de crescimento relativo (TCR) de alho ‘Branco Mossoró’ em função das épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Época de avaliação (DAP)	TCR( $g\ g^{-1}\ dia^{-1}$ )
60	0,049 a
75	0,029 b
90	0,043 a
105	0,030 b
120	0,009 c

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução da TCR ao longo do ciclo também foi constatada por vários autores ao trabalharem com outras hortaliças como melão (MORAIS et al., 2008), melancia (BRAGA et al., 2011), tomate (LOPES et al., 2011) e pimentão (SILVA et al., 2010).

Com o incremento da massa da matéria seca acumulada pela planta, ocorre aumento da necessidade de fotoassimilados para a manutenção dos órgãos já formados (folhas e raízes) e para o crescimento e desenvolvimento do bulbo. Assim, a quantidade de fotoassimilados disponível para o crescimento (TCR) tende a ser menor (BENINCASA, 2003).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO

Um resumo da análise da variância das características avaliadas está apresentado no apêndice. Houve efeito significativo do parcelamento apenas para produtividade comercial e não comercial (Tabelas 4A e 5A).

#### 3.2.1 Superbrotamento de plantas

A maior percentagem de plantas superbrotadas ocorreu com a aplicação do nitrogênio parcelado em três vezes, embora não tenha se diferenciado estatisticamente dos demais parcelamentos (Tabela 5).

Na medida em que o superbrotamento é um distúrbio genético-fisiológico, sendo influenciado pela sensibilidade da cultivar aos fatores do ambiente, destacando-se a umidade e nitrogênio do solo durante o período de diferenciação dos bulbilhos (PUIATTI, 2017), é possível, nesse caso, que durante essa fase fenológica do ciclo do alho ‘Branco Mossoró’, tais fatores tenham propiciado o aparecimento do superbrotamento em algumas plantas desses tratamentos.

Tabela 5 - Valores médios de percentagem de superbrotamento (PSB), estande final (EF) e massa média de bulbos (MMB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Parcelamento	PSB (%)	EF (%)	MMB (g)
N todo no plantio	5,55 a	96,99 a	9,40 a
N parcelado em duas vezes	7,91 a	98,84 a	9,95 a
N parcelado em três vezes	9,33 a	96,74 a	10,01 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em trabalho desenvolvido por Nogueira (1979) com a cultivar Juréia, no município de Lavras-MG, constatou-se baixas taxas de superbrotamento quando o nitrogênio foi aplicado de forma parcelada ou não ( $250 \text{ Kg ha}^{-1}$  de sulfato de amônio), não havendo diferença entre eles. Geralmente, em cultivares de alho comum observam-se menores índices desta anormalidade (SILVA; MACÊDO, 2009).

### **3.2.2 Estande final**

Não houve diferença significativa para estande final em função do parcelamento da adubação nitrogenada, com uma média de 97,52% para uma população de 375 mil plantas por hectare (Tabela 5). Soares (2013), testando diferentes cultivares de alho em Governador Dix-sept Rosado (RN), registrou um estande final de 94,01% para a cultivar Branco Mossoró, com população de  $332.175 \text{ plantas ha}^{-1}$ , ao considerar uma população de  $350.000 \text{ plantas ha}^{-1}$ .

### **3.2.3 Massa média de bulbos**

Não houve diferença significativa entre os parcelamentos de nitrogênio, com massa média de bulbos de 9,79 g (Tabela 5). Esta é uma característica de grande importância para a comercialização do alho, considerando que os bulbos maiores recebem as melhores cotações nos mercados consumidores (FEITOSA et al., 2010).

Em estudo com a cultivar Roxo Pérola de Caçador, utilizando até  $256 \text{ kg de N ha}^{-1}$ , parcelado aos 30 e 50 dias após o plantio, Seno et al. (1994) também não observaram efeitos dos parcelamentos utilizados sobre a massa média de bulbos.

### **3.2.4 Produtividade total, comercial e não comercial**

A produtividade total de bulbos entre os parcelamentos de nitrogênio variou de 3,42 a  $3,69 \text{ t ha}^{-1}$ , com maior percentagem de bulbos comerciais na classe 3 e menor na classe 4 (Tabela 6). Embora não tenha havido diferença significativa entre os parcelamentos de nitrogênio para a produtividade total de bulbos, constatou-se que o nutriente aplicado todo no plantio proporcionou maior percentagem de bulbos não comerciais (classe refugio) e menor percentagem de bulbos comerciais (classes 3 e 4). Desse modo, esse tratamento produziu significativamente menor produtividade comercial ( $1,66 \text{ t ha}^{-1}$ ) quando comparado com o nutriente parcelado em duas vezes ( $2,35 \text{ t ha}^{-1}$ ) e três vezes ( $2,62 \text{ ha}^{-1}$ ).

Tabela 6 - Valores médios de produtividade total de bulbos (PTB), produtividade comercial de bulbos (PCB) e produtividade não comercial de bulbos (PNCB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

Parcelamento da adubação nitrogenada	PTB (t ha <sup>-1</sup> )	CLASSIFICAÇÃO DOS BULBOS (%)			PCB (t ha <sup>-1</sup> )	PNCB (t ha <sup>-1</sup> )
		Refugo (< 32mm)	Classe 3 (> 32 até 37 mm)	Classe 4 (>37 até 42 mm)		
Todo no plantio	3,42 a	52,04	45,50	2,45	1,66 b	1,76 a
Duas vezes	3,69 a	37,01	58,98	4,02	2,35 a	1,34 ab
Três vezes	3,63 a	27,91	67,06	5,03	2,62 a	1,01 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com o parcelamento do nitrogênio em cobertura, duas ou três vezes, possivelmente ocorreu maior aproveitamento do nutriente pela planta, o que resultou em maior área foliar, com incremento na atividade fotossintética.

O rendimento de uma cultura depende muito das taxas fotossintéticas prevaescentes em um ambiente dinâmico. Assim, a área foliar é extremamente importante para o alho, haja vista incremento em produtividade de bulbo estimado em cerca de 1,30 t ha<sup>-1</sup> por folha a mais na planta (TAIZ et al., 2017; PUIATTI, 2017).

A produtividade total alcançada, independentemente do parcelamento de nitrogênio, foi superior àquela obtida por Honorato et al. (2013), que obtiveram 2,3 t ha<sup>-1</sup> com o alho Branco Mossoró, ao parcelar o nitrogênio em três vezes durante o ciclo da cultura.

Em estudo de avaliação de cultivares de alho em Martins-RN (altitude de 745 m) e Governador Dix-sept Rosado-RN (altitude de 34 m), a cultivar Branco Mossoró alcançou, respectivamente, produtividade total de 10,0 e 5,50 t ha<sup>-1</sup> (NOGUEIRA et al., 1985; SOARES et al., 2015), indicando maior desempenho produtivo dessa cultivar em regiões de altitudes mais elevadas, ressaltando a importância dos fatores climáticos no cultivo do alho.



#### **4 CONCLUSÕES**

O parcelamento da adubação nitrogenada em duas e três vezes promoveu maior altura de plantas, matéria seca da parte aérea e bulbos e taxa de crescimento absoluto.

A produtividade total, massa média e percentagem de superbrotamento de plantas não foram influenciados, no entanto, a maior produtividade comercial foi obtida com o parcelamento da adubação nitrogenada.

## 5 REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Revista Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728. 2013. Disponível em: <[https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen\\_s\\_climate\\_classification\\_map\\_for\\_Brazil?af=crossref](https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil?af=crossref)>. Acesso em: 15 de abr. 2017.

ANDRIOLI, F. F.; PRADO, R. M.; ANDRIOLI, I.; SAES, L. P. Curva de crescimento e marcha de absorção de nutrientes pela cultura do alho sob condições de campo. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 385-393. 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/28260083\\_CURVA\\_DE\\_CRESCIMENTO\\_E\\_MARCHA\\_DE\\_ABSORCAO\\_DE\\_NUTRIENTES\\_PELA\\_CULTURA\\_DO\\_ALHO\\_SOB\\_CONDICOES\\_DE\\_CAMPO](https://www.researchgate.net/publication/28260083_CURVA_DE_CRESCIMENTO_E_MARCHA_DE_ABSORCAO_DE_NUTRIENTES_PELA_CULTURA_DO_ALHO_SOB_CONDICOES_DE_CAMPO)>. Acesso em: 08 out. 2018.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.

BRAGA, D. F.; NEGREIROS, M. Z.; FREITAS, F. C. L.; GRANGEIRO, L. C.; LOPES, W. A. R. Crescimento de melancia “Mickylee” cultivada sob fertirrigação. **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 24, n. 3, p. 49-55, jul./set. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2275>>. Acesso em: 17 out. 2018.

BÜLL, L. T.; BERTANI, R. M. A.; VILLAS BÔAS, R. L.; FERNANDES, D. M. Produção de bulbos e incidência de pseudoperfilhamento na cultura do alho vernalizado em função de adubações potássicas e nitrogenadas. **Revista Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 3, p. 247-255. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v61n3/18486.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

CAVALCANTI, F. J. A. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2008. 198 p.

CORRÊA, T. M.; PALUDO, S. K.; RESENDE, F. V.; OLIVEIRA, P. S. R. Adubação química e cobertura morta em alho proveniente de cultura de tecidos. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 601-604, out./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v21n4/19420.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 336p.

FEITOSA, H. O.; GUERRA, J. G. M.; SILVA, A. G. B.; FEITOSA, E. O.; SANTOS, P. R. A. Produtividade e qualidade do alho em função de doses de nitrogênio em sistema orgânico. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 31, n. 1, p. 8-13. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/viewFile/3420/3650>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

FERNANDES, L. J. C. **Resposta a nitrogênio por plantas de alho (*Allium sativum* L.) livres de vírus**. 2008. 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, SP, 2008. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0290.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. FAO, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

HENRIQUES, G. P. S. A.; NEGREIROS, M. Z.; RESENDE, F. V.; LOPES, W. A. R.; PAULINO, R. C. Nitrogen fertilization for noble garlic production in high altitude regions of the Brazilian semiarid region. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 47, n. 1, p. 62-69, 2019. Disponível em: <<http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/1204/692>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

HONORATO, A. R. F.; NEGREIROS, M. Z.; RESENDE, F. V.; LOPES, W. A. R.; SOARES, A. M. Avaliação de cultivares de alho na região de Mossoró. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 80-88, jul./set. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/3271>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

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**, Rondonópolis, v. 8, n. 1, p. 31- 37. 2009. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/88/79>>.

Acesso em: 15 ago. 2018.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, SP: RiMa, 2004. 531p.

LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; DOMBROSKI, J. L. D.; RODRIGUES, G. S. O.; SOARES, A. M.; ARAÚJO, A. P. Análise do crescimento de tomate ‘SM-16’ cultivado sob diferentes coberturas de solo. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n.4, p. 554-561, out./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v29n4/a19v29n4.pdf>>.

Acesso em: 17 out. 2018.

LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; MORAIS, P. L. D.; SOARES, A. M.; LUCENA, R. R. M.; SILVA, O. M. P.; GRANGEIRO, L. C. Caracterização físico-química de bulbos de alho submetido a períodos de vernalização e épocas de plantio. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 231-238, abr./jun. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v34n2/1806-9991-hb-34-02-00231.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

LUCINI, M. A. Conjuntura do alho em 2017. **Revista Nosso Alho**, Brasília, n. 28, p. 32-39, 2018. Disponível em: <<http://anapa.com.br/wp-content/uploads/2018/06/revista-nosso-alho-n-28.compressed.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

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

MARCUSSI, F. F. N.; GODOY, L. J. G.; VILLAS BÔAS, R. L. Fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do pimentão baseada no acúmulo de N e K pela planta. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 41-51, jan./abr. 2004. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3149>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

MORAIS, E. R. C.; MAIA, C. E.; NEGREIROS, M. Z.; ARAÚJO JUNIOR, B. B.; MEDEIROS, J. F. Crescimento e produtividade do meloeiro Goldex influenciado pela cobertura do solo. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 129-137, 2008.

Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/10940>>. Acesso em: 16 out. 2018.

NICK, C.; BORÉM, A. **Alho: do plantio à colheita**. 1.ed. Viçosa: UFV, 2017. p. 15-34.

NOGUEIRA, I. C. C.; SANTOS, M. G. F. M.; SILVA, T.; PAIVA, C. G. Introdução e competição de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em município da microrregião serrana norterio-grandense. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 83, 1985.

NOGUEIRA, I. C. C. **Efeitos do parcelamento da adubação nitrogenada sobre as características morfológicas, fisiológicas e produção do alho (*Allium sativum* L.), cultivar “Juréia”**. 1979. 65p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG. 1979.

OGAWA, J. M. **Aplicação de nitrogênio e micronutrientes na cultura do alho**. 2015. 28p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SP, 2015. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/133836/TCC%20Juliano\\_Ogawa\\_6.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/133836/TCC%20Juliano_Ogawa_6.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 16 ago. 2018.

OLIVEIRA, L. M.; PAIVA, R.; ALVARENGA, A. A.; NOGUEIRA, R. C. Análise do crescimento. In: PAIVA, R.; OLIVEIRA, L. M. **Fisiologia e Produção Vegetal**. Lavras: UFLA, 2006. p. 93-100.

PUIATTI, M. Exigências climáticas e ecofisiologia do alho. In: NICK, C.; BORÉM, A. (eds.). **Alho: do plantio à colheita**. 1.ed. Viçosa: UFV, 2017. p. 15-34.

RESENDE, F. V.; SOUZA, R. J.; FAQUIN, V.; RESENDE, J. T. V. Comparação do crescimento e produção entre alho proveniente de cultura de tecidos e de multiplicação convencional. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 118-124, jul. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v17n2/v17n2a09.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

RESENDE, F. V.; DUSI, A. N.; MELO, W. F. **Recomendações básicas para a produção de alho em pequenas propriedades**. Brasília: Embrapa-CNPq, 2004. 12p. (Comunicado técnico, 22).

RESENDE, G. M.; CECÍLIO FILHO, A. B. Nutrição, Calagem e Adubação. In: Souza, R. J.; MACÊDO, F. S. (Ed.). **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009. p. 63-93.

SENO, S.; FERNANDES, F. M.; SASAKI, J. L. S. Influência de doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do alho (*Allium sativum* L.) cv. Roxo Pérola de Caçador, na região de Ilha Solteira-SP. **Revista Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 3, n. 1, p. 9-20. 1994. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=755145&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22SASAKI,%20J.%20L.%20S.%22&qFacets=autoria:%22SASAKI,%20J.%20L.%20S.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 19 out. 2018.

SILVA, E. C.; SILVA, R. J. Botânica e cultivares. In: Souza, R. J.; MACÊDO, F. S. (Ed.). **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009. p. 19-28.

SILVA, P. I. B.; NEGREIROS, M. Z.; MOURA, K. K. C. F.; FREITAS, F. C. L.; NUNES, G. H. S.; SILVA, P. S. L.; GRANGEIRO, L. C. Crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 2, p. 132-139, fev. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n2/v45n2a03.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

SILVA, R. J.; MACÊDO, F. S. Anomalias Fisiológicas. In: Souza, R. J.; MACÊDO, F. S. (Ed.). **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009. p. 39-51.

SOARES, A. M. **Avaliação de cultivares de alho no município de governador Dix-Sept Rosado-RN**. 2013. 104p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

SOARES, A. M.; NEGREIROS, M. Z.; RESENDE, F. V.; LOPES, W. A. R.; MEDEIROS, L. C. Avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, Brasil. **Revista Agro@ambiente**, Monte Cristo, v. 9, n. 4, p. 423-430, out./dez. 2015. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/2553/1880>>. Acesso: 13 ago. 2018.

SOUZA R. J.; MACÊDO F. S.; CARVALHO J. G.; SANTOS B. R.; LEITE L. V. R. Absorção de nutrientes em alho vernalizado proveniente de cultura de meristemas cultivado

sob doses de nitrogênio. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 498-503, out./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v29n4/a09v29n4.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

THOMAS, H. Canopy survival. In: BAKER, N. R.; THOMAS, H. **Crop photosynthesis: spatial and temporal determinants**. Amsterdam: Elsevier, 1992. p. 11-41.

VIDIGAL, S. M.; MOREIRA, M. A.; PEREIRA, P. R. G. Crescimento e absorção de nutrientes pela planta cebola cultivada no verão por semeadura direta e por transplântio de mudas. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n.1, p. 59-70, jan./fev. 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7036>>. Acesso em: 15 out. 2018

## **APÊNDICE**



Tabela 1A - Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), número de folhas (NF) e razão bulbar (RB) de alho 'Branco Mossoró' em função do parcelamento da adubação nitrogenada e épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

FV	GL	Quadrado médio		
		AP	NF	RB
Bloco	3	7,326806	0,851481	0,000809
Parcelamento (P)	2	12,350139*	0,461806 <sup>ns</sup>	0,001489 <sup>ns</sup>
Erro 1	6	2,250694	0,217731	0,000800
Época (E)	5	174,190139**	25,245222**	0,062039**
P x E	10	3,533306 <sup>ns</sup>	0,449639 <sup>ns</sup>	0,000448 <sup>ns</sup>
Erro 2	45	4,086398	0,247648	0,000531
CV 1 (%)		4,09	7,76	9,27
CV 2 (%)		5,51	8,28	7,55

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

<sup>ns</sup> Não significativo

Tabela 2A - Resumo da análise de variância para matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca de bulbo (MSB) e matéria seca total (MST) de alho 'Branco Mossoró' em função do parcelamento da adubação nitrogenada e épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

FV	GL	Quadrado médio		
		MSPA	MSB	MST
Bloco	3	0,012113	0,030526	0,075739
Parcelamento (P)	2	0,112117*	0,102001*	0,423510**
Erro 1	6	0,018222	0,016344	0,025354
Época (E)	5	5,279836**	20,419876**	40,356806**
P x E	10	0,022835 <sup>ns</sup>	0,023685 <sup>ns</sup>	0,083605*
Erro 2	45	0,018230	0,016891	0,040190
CV 1 (%)		10,18	11,03	6,41
CV 2 (%)		10,19	11,21	8,07

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

<sup>ns</sup> Não significativo

Tabela 3A - Resumo da análise de variância para taxa de crescimento absoluto (TCA) e taxa de crescimento relativo (TCR) de alho 'Branco Mossoró' em função do parcelamento da adubação nitrogenada e épocas de avaliação. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

FV	GL	Quadrado médio	
		TCA	TCR
Bloco	3	0,000057	0,000068
Parcelamento (P)	2	0,000368**	0,000031 <sup>ns</sup>
Erro 1	6	0,000032	0,000020
Época (E)	4	0,013380**	0,002923**
P x E	8	0,000054 <sup>ns</sup>	0,000016 <sup>ns</sup>
Erro 2	36	0,000462	0,000097
CV 1 (%)		9,60	14,18
CV 2 (%)		36,21	31,04

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

<sup>ns</sup> Não significativo

Tabela 4A - Resumo da análise de variância para percentagem de superbrotamento (PSB), estande final (EF) e massa média de bulbos (MMB) de alho 'Branco Mossoró' em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

FV	GL	Quadrado médio		
		PSB	EF	MMB
Bloco (B)	3	25,796006 <sup>ns</sup>	6,167083 <sup>ns</sup>	0,134171 <sup>ns</sup>
Parcelamento (P)	2	29,156504 <sup>ns</sup>	10,526667 <sup>ns</sup>	0,908654 <sup>ns</sup>
B x P	6	23,502593 <sup>ns</sup>	9,061667 <sup>ns</sup>	0,513971 <sup>ns</sup>
Erro	12	12,650017	10,267917	0,416269
CV (%)		46,80	3,29	6,59

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

<sup>ns</sup> Não significativo

Tabela 5A - Resumo da análise de variância para produtividade total de bulbos (PTB), produtividade comercial de bulbos (PCB) e produtividade não comercial de bulbos (PNCB) de alho ‘Branco Mossoró’ em função do parcelamento da adubação nitrogenada. Mossoró, RN. UFERSA, 2017.

FV	GL	Quadrado médio		
		PTB	PCB	PNCB
Bloco (B)	3	0,036744 <sup>ns</sup>	0,177715 <sup>ns</sup>	0,056049 <sup>ns</sup>
Parcelamento (P)	2	0,159204 <sup>ns</sup>	1,959691 <sup>**</sup>	1,129817 <sup>**</sup>
B x P	6	0,018049 <sup>ns</sup>	0,500070 <sup>*</sup>	0,350794 <sup>*</sup>
Erro	12	0,077167	0,144373	0,089421
CV (%)		7,76	17,19	21,79

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

<sup>ns</sup> Não significativo