

ARIANA RAQUEL DE FREITAS HONORATO

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NA REGIÃO DE
MOSSORÓ-RN**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semiárido, como parte das
exigências para obtenção do título de
Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADORA:
Profª D.Sc. MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS

MOSSORÓ-RN
2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

H774a Honorato, Ariana Raquel de Freitas.
Avaliação de cultivares de alho na região de Mossoró-RN./
Ariana Raquel de Freitas Honorato. -- Mossoró, 2012.
59 f.: il.

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa
Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade
Federal Rural do Semi-Árido.
Orientador(a): Dr^a. Maria Zuleide de Negreiros.
Co-orientador(a): Dr. Francisco Vilela Resende.

1. Allium sativum. 2. Adaptação. 3. Percentagem de bulbos
diferenciados. 4. Produtividade. 5. Classificação de bulbos.
I. Título.

CDD: 635.26

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa

CRB-15/453

ARIANA RAQUEL DE FREITAS HONORATO

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NA REGIÃO DE MOSSORÓ-RN

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semiárido, como parte
das exigências para obtenção do título de
Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 12 / 09 / 2012

D.S.C. Maria Zuleide de Negreiros
UFERSA
Orientadora

D.S.C. Francisco Vilela Resende
EMBRAPA-HORTALIÇAS
Conselheiro

D.S.C. Leilson da Costa Grangeiro
UFERSA
Conselheiro

Aos meus queridos pais Assis e Valdete, pela educação, amor e dedicação, aos meus irmãos Neto e Ariadna, e ao meu esposo Saulo Fernandes, pelo carinho e apoio.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, pela saúde, força e proteção e pelas bênçãos concedidas em minha vida.

Aos meus pais Francisco Assis Honorato e Valdete de Freitas Honorato, pelo amor, pelos ensinamentos, pela dedicação, e pelo apoio constante em minha vida e por me ensinar o real valor da família.

Aos meus irmãos José Honorato Neto e Ariadna Regina de Freitas Honorato, pelo incentivo e carinho a mim transmitidos.

À minha avó Valdimira pelas orações, carinho e atenção.

Ao meu esposo Saulo Fernandes pelo amor, paciência, dedicação e incentivo nas horas difíceis.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), pela oportunidade de realização do meu trabalho, e pela importante contribuição na minha vida acadêmica e profissional.

À Prof.^a Dr.^a Maria Zuleide de Negreiros pela orientação, pela dedicação em cada atividade realizada, pelo apoio e pelos conselhos.

A EMBRAPA HORTALIÇAS na pessoa de Dr. Francisco Vilela Resende pela contribuição e sugestões que foram de grande importância para a realização do trabalho.

Ao Prof. Dr. Leilson Costa Grangeiro, por sua contribuição às melhorias deste trabalho.

À CAPES pela bolsa concedida durante o período do curso de mestrado.

Aos professores José Francismar, José Espínola e Glauber Henrique, pelas contribuições neste trabalho.

Aos colegas Alinne Menezes, Welder Lopes, Rafaella Rayane Antônia Tamires e Edmilson Gomes pela importante colaboração no decorrer do experimento.

Aos funcionários da Horta Didática da UFERSA, em especial ao Sr Antônio pela contribuição na fase de campo do experimento.

A todos os colegas e funcionários da pós-graduação pelo apoio e dedicação durante o curso.

Enfim, a todos que colaboraram direta ou indiretamente, para a concretização de mais um sonho realizado.

Muito Obrigada!

Agradeço pelas vezes que vem em meu favor, para sustentar-me e revigorar-me através das palavras e gestos dos irmãos ou de pequenos fatos: então é como se escutasse a Sua voz que me diz: “Não tenhas medo, continua...”

Jo 16, 20 – 23

RESUMO

HONORATO, Ariana Raquel de Freitas. **Avaliação de cultivares de alho na região de Mossoró-RN**. 2012. 59f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

O Rio Grande do Norte apesar de apresentar condições favoráveis para o cultivo do alho, atualmente depende da importação deste produto para atender a sua demanda interna. A avaliação de cultivares de alho disponíveis em outras regiões do país considerando as exigências em temperatura e fotoperíodo para a produção de bulbos comerciais foi determinada com o objetivo de verificar o comportamento desses materiais nas condições edafoclimáticas da região de Mossoró. O trabalho constou de um experimento desenvolvido no município de Mossoró de junho a novembro/2011. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições e onze tratamentos, constituídos das cultivares Amarante, Branco Mossoró, Caturra, Chinês Real, Chinês São Joaquim, Cateto Roxo, Gravatá, Gigante do Núcleo, Gigante Lavínia, Gigante Roxo e Hozan. As cultivares Branco Mossoró, Caturra, Cateto Roxo e Gravatá apresentaram maior percentagem de bulbos diferenciados e com maior diâmetro de bulbo, indicando adaptabilidade às condições de Mossoró. A maior produtividade total de bulbos diferenciados foi registrada pela cultivar Branco Mossoró, apresentando respectivamente, 65,22% e 11,53% de bulbos distribuídos nas classes 3 e 4.

Palavras-chave: *Allium sativum*, adaptação, percentagem de bulbos diferenciados, produtividade, classificação de bulbos.

ABSTRACT

HONORATO, Arian Raquel de Freitas. **Evaluation of garlic in the region of Mossoró-RN**. 2012. 59f. Dissertation (Master in Agronomy: Crop science) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

The Rio Grande do Norte despite having favorable conditions for growing garlic, currently depends on imports of this product to meet its domestic demand. Evaluation of some garlic cultivars available in other regions of the country considering the demands on temperature and photoperiod for the production of commercial bulbs was determined in order to verify the behavior of these materials under the conditions of the region edaphoclimatic Mossoró. The study consisted of an experiment conducted in the city of Mossoro June to November/2011. The experimental design was a randomized block design with four replications and eleven treatments, cultivars Amarante, Branco Mossoró, Caturra, Chinês Real, Chinês São Joaquim, Cateto Roxo, Gravatá, Gigante do Núcleo, Gigante Lavinia , Gigante Roxo and Hozan. Cultivars Branco Mossoró, Caturra, Cateto Roxo and Gravatá had a greater percentage of bulbs with different and larger diameter bulb, indicating adaptability conditions Mossoró. Most Total yield was recorded by different cultivar Branco Mossoró presented respectively 65.22% and 11.53% distributed in grades 3 and 4.

Keywords: *Allium sativum*, adaptation, percentage of different bulbs, yield, bulb grading.

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1- Resumo da análise de variância das características de percentagem de plantas emergidas (PPE), altura média de plantas (ALT), número médio de folhas vivas (NFV) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011..... 30
- Tabela 2- Resumo da análise de variância das características de diâmetro médio de bulbos (DB), razão bulbar (RB) e massa média de bulbos curados (MMBC) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011..... 31
- Tabela 3- Resumo da análise de variância das características de estande final (EF), percentagem de bulbos diferenciados (PBD) e número de bulbilhos por bulbos (NBBU) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011..... 31
- Tabela 4- Resumo da análise de variância das características de massa média de bulbos diferenciados (MMBD) e produtividade total de bulbos diferenciados (PTBD) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011..... 32
- Tabela 5- Valores médios de percentagem de plantas emergidas aos 15, 30 e 45 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011..... 33

Tabela 6- Valores médios de altura de plantas aos 40, 60 e 120 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.....	35
Tabela 7- Valores médios de número de folhas vivas por planta aos 40, 60 e 120 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.....	38
Tabela 8- Valores médios de diâmetro de bulbos e razão bulbar de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.....	41
Tabela 9- Valores médios estande final (EF), percentagem de bulbos diferenciados (PBD) e número de bulbilhos por bulbo (NBBU) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.....	44
Tabela 10- Massa média de bulbos diferenciados (MMBD), produtividade total de bulbos diferenciados (PTBD) e distribuição de bulbos em classe de tamanho de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.....	47

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação gráfica da área experimental com cultivares de alho no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011..... 22
- Figura 2 - Representação gráfica da parcela experimental de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. Mossoró/RN. UFERSA, 2011. 23
- Figura 3 - Temperatura do ar, no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011..... 24
- Figura 4 - Temperatura do solo a 2,0 cm de profundidade, no período de condução do experimento no município Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011..... 24
- Figura 5 - Umidade Relativa do ar, no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011..... 25
- Figura 6- Precipitação pluviométrica no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011..... 25

Figura 7 - Ciclo vegetativo das cultivares de alho no município de Mossoró.
Mossoró/RN, UFERSA, 2011..... 43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 PERCENTAGEM DE PLANTAS EMERGIDAS.....	33
4.2 ALTURA MÉDIA DE PLANTAS.....	35
4.3 NÚMERO DE FOLHAS VIVAS POR PLANTA	39
4.4 DIÂMETRO DOS BULBOS.....	41
4.5 RAZÃO BULBAR.....	42
4.6 ESTANDE FINAL.....	44
4.7 PERCENTAGEM DE BULBOS DIFERENCIADOS E NÚMERO DE BULBILHOS POR BULBO.....	45
4.8 MASSA MÉDIA DE BULBOS DIFERENCIADOS.....	48
4.9 PRODUTIVIDADE TOTAL DE BULBOS DIFERENCIADOS.....	49
5 CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma das hortaliças de maior importância econômica e social no Brasil, sendo cultivado em várias regiões do país principalmente por pequenos produtores rurais, que basicamente usam mão de obra familiar (SILVA et al., 2008).

A produção mundial de alho em 2010 atingiu 17.674.893 toneladas, e o Brasil produziu 104.586 toneladas classificando-se em décimo terceiro lugar entre os países produtores desta hortaliça (FAO, 2012). Dentre os estados produtores destacam-se, Goiás, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Bahia como responsáveis por mais de 90% da produção nacional (IBGE, 2012).

A região Centro-Oeste foi responsável por 39,1% enquanto que as regiões Sul e Sudeste por 35,55% e 20,2%, respectivamente. O Nordeste contribuiu apenas com 5,2% da produção nacional, sendo a Bahia, Piauí, Ceará e Pernambuco responsável por 98,4%, 0,98%, 0,33% e 0,29%, respectivamente, desta produção na Região (IBGE, 2012).

O Rio Grande do Norte apesar de apresentar condições favoráveis para o cultivo de alho, atualmente, depende da importação deste produto para atender a sua demanda interna. Até o final da década de 80, 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 dependendo da época de plantio.

O maior produtor de alho do Estado, naquela época, era o município de Governador Dix-sept-Rosado, onde o cultivo era realizado, principalmente, no leito do rio Mossoró, por produtores de baixo poder aquisitivo utilizando técnicas ainda rudimentares. Assim, a época de plantio

dependia do abaixamento das águas, o que ocorria, muitas vezes, no mês de setembro quando as temperaturas em elevação comprometiam a produção e a qualidade dos bulbos produzidos, mesmo empregando a cultivar regional Branco Mossoró. Entretanto, alguns produtores da Região, com maior poder aquisitivo, tinham mais sucesso com a cultura, pois conseguiam plantar o alho no período em que as temperaturas são mais amenas, principalmente as noturnas, que corresponde entre os meses de maio a agosto.

Alguns fatores como a falta de incentivos fiscais, ausência de inovações tecnológicas, principalmente a falta de cultivares geneticamente superiores, capazes de competir com alho importado proveniente de outras regiões do Brasil, e também de países como a Argentina e China contribuíram para que os produtores mesmo aqueles com maior poder aquisitivo abandonassem a cultura de grande importância econômica e social para o Estado.

Por isso, devem-se desenvolver mecanismos que permitam contribuir para a revitalização da cultura do alho no Estado, como a avaliação de diferentes materiais disponíveis em outras regiões do país, mas geneticamente superiores a cultivar tradicional Branco Mossoró.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de cultivares de alho para o plantio na região de Mossoró.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O alho (*Allium sativum* L.) ocupa lugar de destaque entre as hortaliças de maior relevância econômica no Brasil, onde o país apresenta-se como um dos maiores produtores e consumidores mundiais. Entretanto, é considerado o maior importador mundial, alcançando, em 2011, um total de 163 mil toneladas, principalmente da China e Argentina (ANAPA, 2012).

Essa hortaliça é uma importante geradora de divisas, pois possibilita a geração de grande número de empregos, sobretudo no campo, devido à elevada exigência de mão-de-obra desde a semeadura até a comercialização, possibilitando rentabilidades para grandes, médios e pequenos produtores (VILELA; HENZ, 2000).

Há uma grande diversidade de cultivares de alho utilizado no Brasil, sendo que algumas foram obtidas por meio de mutações somáticas e outras mediante seleção de características desejadas pelos próprios agricultores.

As cultivares de alho plantadas no Brasil podem ser divididas em três grupos: cultivares precoces que incluem aquelas com ciclo de até quatro meses, apresentando bulbos com grande número de bulbilhos, coloração externa branca ou arroxeada; cultivares de ciclo mediano onde estão incluídas aquelas com ciclo igual ou um pouco superior a cinco meses. São mais exigentes em fotoperíodo e em frio sendo que os bulbos são ovalados e apresentam menor número de bulbilhos que, conseqüentemente são mais graúdos, e finalmente cultivares tardias também denominadas de cultivares nobres e o ciclo é mais longo, atingindo seis meses ou mais. São as cultivares mais exigentes em fotoperíodo (mínimo de 13 horas) e em frio. Para serem plantadas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e microrregiões do Norte e Nordeste, essas cultivares precisam ser vernalizadas (SILVA e SILVA, 2009).

Algumas cultivares de alho como Amarante, Cateto Roxo, Gigante do Núcleo, Gigante Roxo, Gigante Inconfidentes, entre outras, ainda são as mais utilizadas por pequenos produtores em diversas regiões do Brasil. Embora com menor aceitação comercial, estas cultivares com bulbos comercializados em réstias, ainda se encontram presentes em mercados regionais e informais do país (SILVA et al., 2008).

O peso médio de bulbos é uma característica de grande importância para a comercialização do alho, visto que os maiores bulbos recebem as melhores cotações nos mercados consumidores. Esta característica reflete diretamente na qualidade dos bulbos, onde as melhores cotações de comercialização recaem sobre bulbos de maior tamanho e com pequeno número de bulbilhos/bulbo (RESENDE, 1997).

Fatores como baixo peso de bulbos, presença de anormalidades fisiológicas, e grande número de bulbilhos/bulbo, são, a causa do baixo valor comercial de muitas de cultivares de alho produzidas no Brasil (SOUZA, 1990).

Dentre os fatores que afetam a produção de alho em uma região destaca-se a diversidade de cultivares, devido à ação diferencial dos genes em condições climáticas diferentes (MENEZES SOBRINHO et al., 1999). Para Trani et al. (2005) a estabilidade da produção da cultura do alho pode estar na diversidade de uso de materiais genéticos nas áreas de plantio, pois as produtividades de diferentes cultivares de alho apresentam variações em função das condições edafoclimáticas da região e também das práticas culturais agronômicas empregadas pelos produtores.

Considerando que a propagação do alho é por via assexuada, por meio dos bulbilhos, Carvalho (1981) relata que ocorre uma ampla disseminação de doenças, principalmente viroses, que contribuem efetivamente para a degenerescência das plantas e redução da produtividade.

No entanto, a busca por cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas da região e com menor índice de infecção por vírus, pode contribuir para a melhoria da produtividade da cultura na região (OLIVEIRA, et al., 2010).

A cultura do alho apresenta grande plasticidade fenotípica, ou seja, o mesmo genótipo ou clone apresenta variações morfológicas em resposta às interações com fatores ambientais, como solo, clima, umidade, entre outros (JONES; MANN, 1963). Clones cultivados em locais diferentes podem sofrer variações devido às condições climáticas e fertilidade do solo, o que pressupõe a necessidade de se conhecer o comportamento dos materiais adequados para a região (VELOSO et al., 1999). Sendo assim, as diferentes cultivares proporcionam resultados distintos de acordo com o local de cultivo e a época de plantio (SEDOGUCHI et. al., 2002).

Em condições de fotoperíodo insuficiente, ocorre crescimento vegetativo sem haver formação normal de bulbos e bulbilhos. No entanto, somente há formação de bulbo quando os dias são maiores do que o valor crítico da cultivar (FILGUEIRA, 2008).

Entretanto, o fotoperíodo pode variar entre locais e influenciar o comportamento das cultivares, portanto, não se pode, nem se deve apenas estudar o comportamento de uma cultivar na origem para indicá-la para o cultivo em outra região (MUELLER; BIASI, 1989).

Nesse contexto, Carvalho (1975), estudando os efeitos de fotoperíodo na bulbificação e crescimento de alho, com as cultivares Amarante e Cateto Roxo, concluiu que, os fotoperíodos mais longos antecipam o início da formação dos bulbos, reduzindo o ciclo da cultura. O autor enfatiza que quanto maior o fotoperíodo, maior é a relação de matéria seca da parte aérea e que o início da bulbificação ocorre quando há o máximo de crescimento da parte aérea.

Entre as cultivares de alho existem muitas variações inerentes à própria cultivar, principalmente com relação ao ambiente entre elas o rendimento e a qualidade comercial de bulbos. Neste sentido, a avaliação de cultivares quanto à produtividade e qualidade de bulbos deve merecer destaque nas regiões produtoras ou que vislumbrem a possibilidade em ter o cultivo de alho como atividade econômica (COSTA et al., 2001, apud RESENDE et al., 2003).

Resende et al. (2000) verificaram produtividades de 9,52 e 13,79 t/ha para as cultivares Gigante Roxo e Gigante de Lavínia, multiplicadas convencionalmente, e peso médio de bulbo de 33,47 e 35,40 g/bulbo, respectivamente. Por outro lado, avaliando cultivares oriundas de cultura de tecidos e multiplicação convencional, Silva et al. (2000) observaram produtividades para ‘Amarante’ de 11,13 e 10,86 t ha⁻¹; ‘Gigante Roxo’ de 12,84 e 10,86 t ha⁻¹ e ‘Gigante de Lavínia’ de 12,71 e 8,37 t ha⁻¹ respectivamente, após 30 dias de cura.

De acordo com Oliveira (1999) as cultivares Gigante Roxo, Gigante Lavínia e Gigante Curitibanos apresentaram as maiores produtividades totais de bulbos com 10,94; 11,11 e 11,19 t ha⁻¹, respectivamente. Oliveira et al. (2010) observaram que a cultivar Gigante Lavínia apresentou a maior produtividade comercial (12,61 t ha⁻¹), valor próximo também foi observado por Oliveira et al. (2003) para cultivar Gigante Lavínia (10, 24t ha⁻¹).

Em outros trabalhos foram observadas produtividades inferiores para a cultivar Gigante de Lavínia, como nos estudos de Resende (1997), com 7,94 t ha⁻¹, Trevisan et al. (1997) com 8,71 t ha⁻¹ e Silva et al. (2001), com 8,37 t ha⁻¹.

Blank et al. (1998) obtiveram maior produtividade com a ‘Gigante de Curitibanos’ (12,10 t ha⁻¹), e a menor produtividade para ‘Amarante’ (5,20 t ha⁻¹). Costa et al. (2001) avaliando cultivares de alho em Jaboticabal

- SP, obtiveram maior produtividade com ‘Gigante Curitibanos’ ($7,68 \text{ t ha}^{-1}$) e ‘Gravatá’ ($7,62 \text{ t ha}^{-1}$), embora tenha apresentando maior produtividade comercial que a cultivar ‘Gigante Roxo’ ($5,71 \text{ t ha}^{-1}$), sendo que ‘Gigante Curitibanos’ ($30,86 \text{ g/bulbo}$) e ‘Gravatá’ ($27,53 \text{ g/bulbo}$), apresentaram peso médio superior ao da ‘Gigante Roxo’ ($22,58 \text{ g/bulbo}$) e ‘Gigante Roxo’, respectivamente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Horta Didática do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), município de Mossoró, RN, entre os meses de junho e novembro de 2011. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 1999), cuja análise química apresentou as seguintes características químicas: pH = 7,53, P = 462,35 mg dm⁻³, K = 0,22 cmol_c dm⁻³, Na = 26,15 mg dm⁻³, Ca = 2,13 cmol_c dm⁻³, Mg = 1,0, Al = 0,00 cmol_c dm⁻³ e MO = 7,53 g kg⁻¹. O município de Mossoró está localizado a 5°11' de latitude sul e longitude de 37° 20'a oeste de Greenwich, e a 18 m de altitude.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com onze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares: Amarante, Branco Mossoró, Caturra, Chinês Real, Chinês de São Joaquim, Cateto Roxo, Gravatá, Gigante do Núcleo, Gigante Lavínia, Gigante Roxo, e Hozan (Figura 1). As parcelas foram compostas por canteiros de 0,20 m de altura, 1,0 m de largura e 1,0 m de comprimento, com cinco fileiras de plantas, com área total de 1,0 m². Considerou-se como área útil (0,48 m²) as três fileiras centrais, excluindo-se as plantas das extremidades. Os bulbilhos foram plantados a uma profundidade de 0,05 m, com espaçamento de 0,20 m entre fileiras e 0,10 m entre plantas (Figura 2), sendo que os mesmos apresentavam por ocasião do plantio o IVD (Índice Visual de Superação de Dormência) acima de 70%.

Para avaliar o efeito do clima, foi instalada uma torre micrometeorológica na área do experimento. Os sensores foram distribuídos em cada canteiro, ligados a um sistema automático de coleta de dados possibilitando medir a temperatura do solo a 2,0cm de profundidade. Os

dados foram armazenados em Datalogger, que foi programado de modo que os dados de temperatura do ar e do solo foram registrados na unidade °C, a umidade relativa em %, e a precipitação em mm, diariamente, durante o período experimental (Figuras 3, 4, 5 e 6).

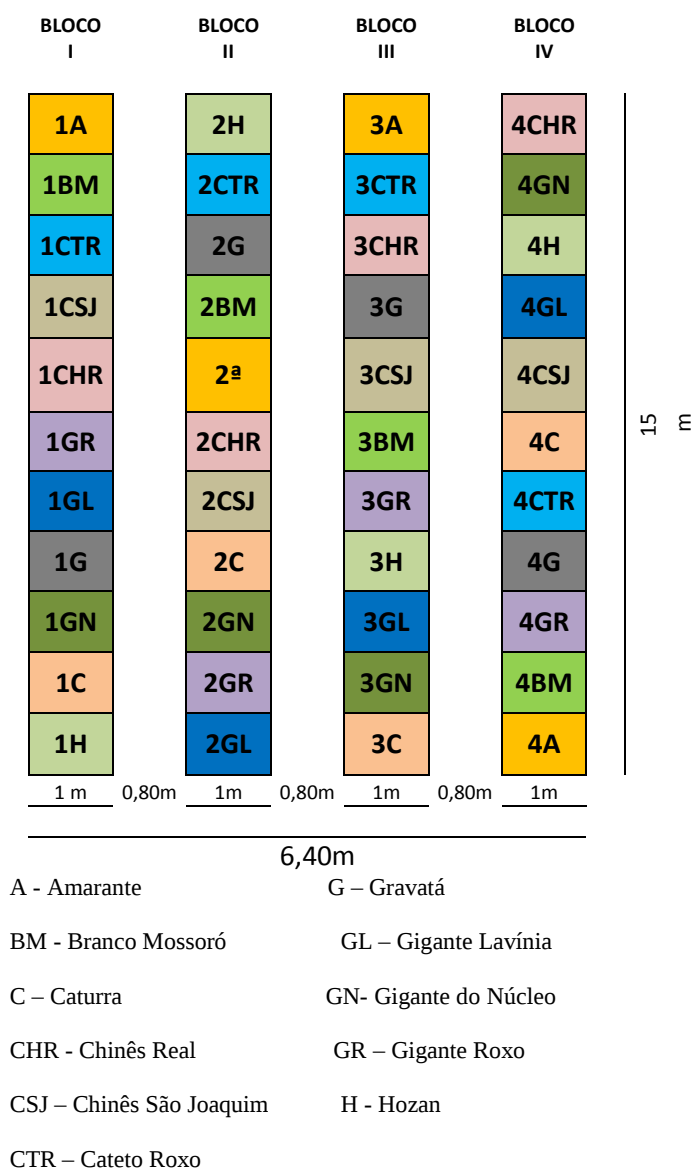


Figura 1 – Representação gráfica da área experimental com cultivares de alho no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011.

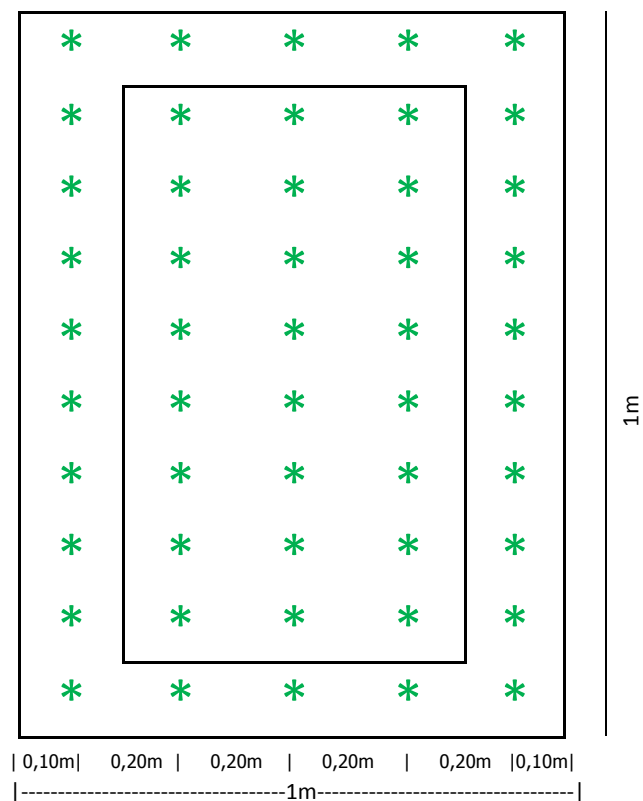
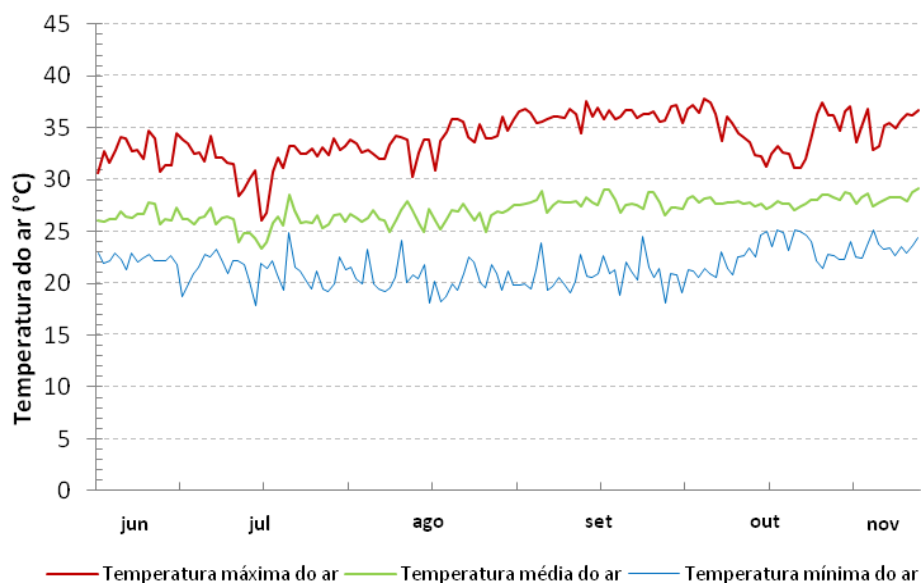


Figura 2 – Representação gráfica da parcela experimental de cultivares de alho no município de Mossoró. Mossoró/RN. UFERSA, 2011.



F

figura 3 – Temperatura do ar, no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011.

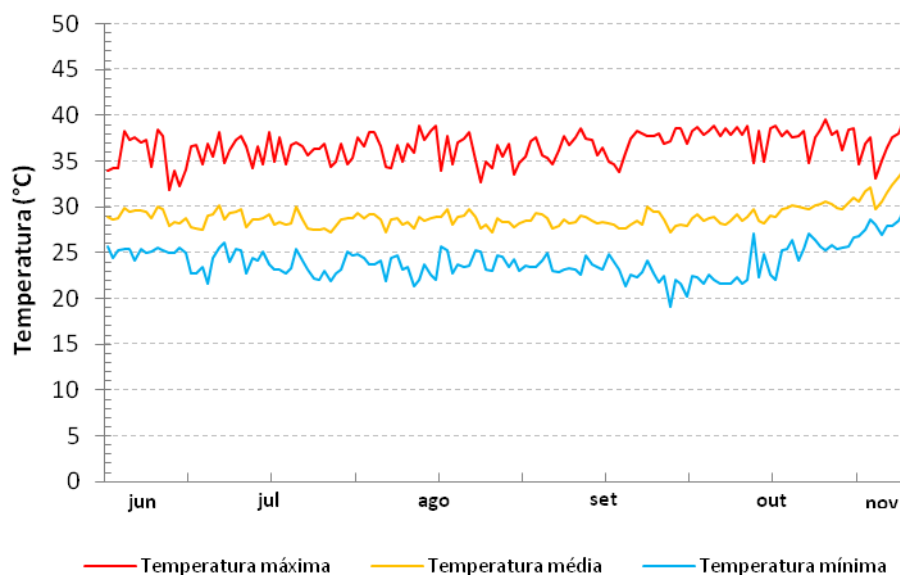
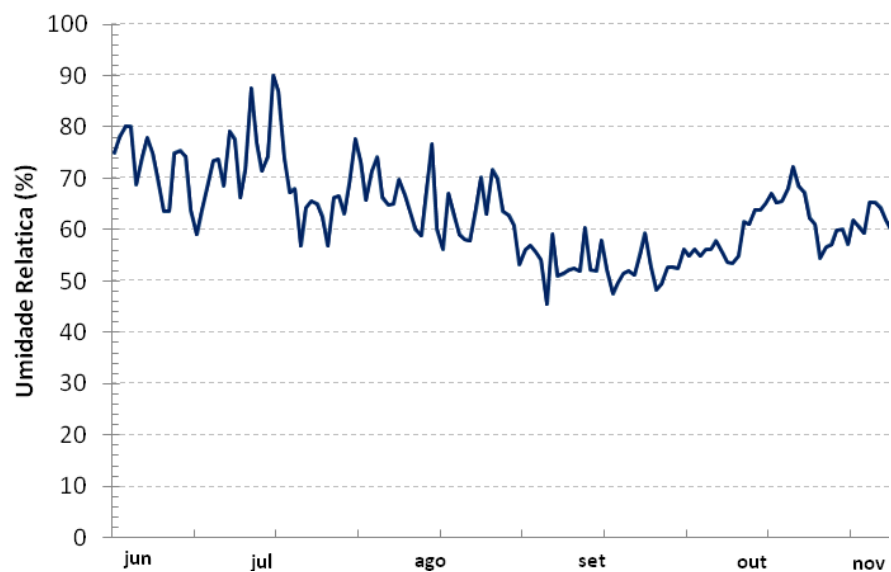


Figura 4 – Temperatura do solo a 2,0 cm de profundidade, no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011.



Fig

ura 5 - Umidade Relativa do ar, no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011.

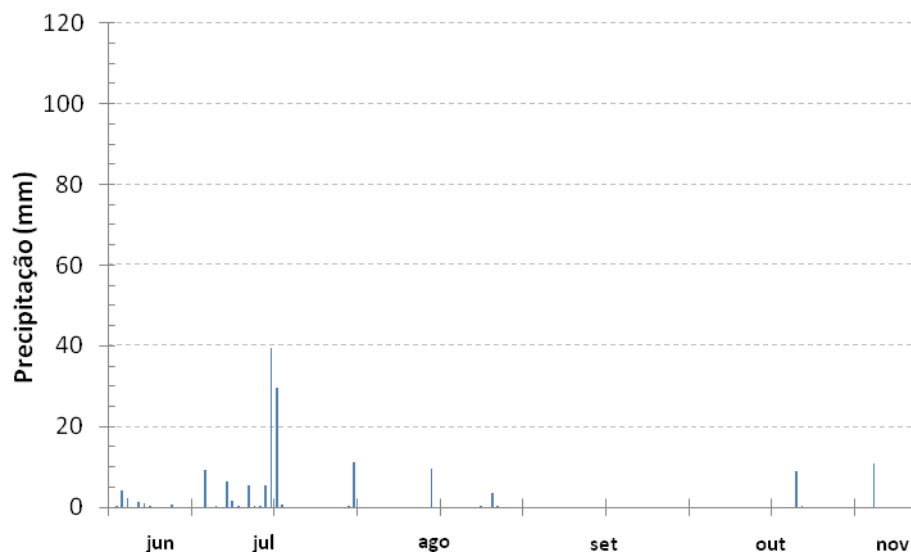


Figura 6 – Precipitação pluviométrica no período de condução do experimento no município de Mossoró. Mossoró/RN, UFERSA, 2011.

O preparo do solo constou de uma gradagem, seguido do levantamento dos canteiros, com altura de 0,20 m, onde foi realizada a adubação de plantio, com base na análise química do solo, utilizando 40 t ha⁻¹ do adubo orgânico Polifértil, 24 kg ha⁻¹ de N, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 20 kg ha⁻¹ de K₂O (COMISSÃO..., 1989). Empregou-se como fonte de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, os adubos uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Durante a condição do experimento foram realizadas três adubações em cobertura com 400 kg ha⁻¹ da formulação NPK (10-10-10), sendo 1/3 aos 29, 2/3 aos 43 e 1/3 aos 57 DAP, aplicados via solo, uniformemente, entre as fileiras de plantas das parcelas experimentais. Também foram empregados os fertilizantes foliares Rizamina[®] 420 e K-Bomber, o primeiro aplicado aos 71, 79 e 86 DAP, e o segundo aos 94 e 98 dias.

O sistema de irrigação utilizado foi o de micro aspersão, com vazão de 45,5 L h⁻¹, pressão de 200 KPa, e espaçados a 1,5 m. A quantidade de água de irrigação variou de acordo com a evapotranspiração (Etc) da cultura.

Visando a prevenção e controle de doenças como mancha-púrpura foram realizadas pulverizações com produtos a base de Mancozeb (Manzate[®], 3g L⁻¹) em intervalos de sete dias. O controle de pragas, como trips e ácaros foi efetuado mediante pulverizações em intervalos de quinze dias com produto a base de Clorfernapi (Pirate[®], 0,5 mL L⁻¹).

A infestação por plantas daninhas foi controlada por meio de capinas manuais nas parcelas e entre os canteiros.

A colheita foi realizada à medida que as cultivares apresentavam sinais avançados de maturação como amarelecimento e seca das folhas. Para algumas cultivares essa fase coincidiu com o “estalo” ou tombamento das plantas. Após a colheita, os bulbos foram submetidos ao processo de cura ao

sol durante cinco dias. Neste processo as plantas foram dispostas em linhas, de forma que as folhas de uma planta cobrissem os bulbos da planta da linha seguinte, protegendo-as do sol. Posteriormente procedeu-se a cura à sombra, onde as plantas foram amarradas em molhos e pendurados em cavaletes com as ramas voltadas para cima, em uma sala ampla e ventilada, por um período de 40 dias. No final dos 40 dias, as ramas apresentavam aparência seca, diâmetro do colo reduzido, bem como a película externa do bulbo soltando-se com facilidade.

Foram avaliadas as características percentagem de plantas emergidas, altura média de plantas, número de folhas vivas por planta, diâmetro médio do bulbo, razão bulbar, estande final de plantas, percentagem de bulbos diferenciados, número de bulbilhos por bulbo, massa média de bulbos diferenciados, produtividade total de bulbos diferenciados e distribuição de bulbos em classes de tamanho.

A percentagem de plantas emergidas foi determinada através da contagem do número de plantas emergidas na parcela aos 15, 30 e 45 dias após o plantio. Os dados foram expressos em percentagem do número de plantas emergidas em relação ao total de bulbilhos plantados na parcela.

A altura média de plantas (cm) foi determinada pela distância entre o nível do solo, até a extremidade da folha mais comprida, quantificada em uma amostra de dez plantas de cada parcela útil aos 40, 60 e 120 dias após o plantio.

O número de folhas vivas por planta foi quantificado através de uma amostra de dez plantas da área útil de cada parcela aos 40, 60 e 120 dias após o plantio. Considerou-se apenas folhas verdes, ou seja, fotossinteticamente ativas.

O diâmetro dos bulbos (mm) foi obtido através da média dos diâmetros transversais de uma amostra de dez bulbos por parcela útil, com o

auxílio de um paquímetro por ocasião da colheita, com o objetivo de verificar o máximo crescimento dos bulbos em diâmetros.

A razão bulbar que expressa a eficiência da cultivar em formar bulbo¹ foi determinada por ocasião da colheita, em uma amostra de dez plantas da área útil de cada parcela, obtida através da divisão do diâmetro do pseudocaule, na altura do colo da planta, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo.

O estande final ou número de bulbos colhidos foi avaliado após o processo de cura a sombra que ocorreu por um período de 45 dias após a colheita das cultivares.

Os bulbos diferenciados foram obtidos através da contagem do número de bulbos diferenciados da área útil de cada parcela após o processo de cura e toalete. Os dados foram expressos em percentagem do número de bulbos diferenciados em relação ao total de bulbos colhidos em cada parcela útil.

O número de bulbilhos por bulbo foi obtido através da contagem de bulbilhos por bulbo da área útil de cada parcela. Esta contagem foi realizada após o processo de cura à sombra, toalete e debulha dos bulbos.

A massa média de bulbos diferenciados (g) foi obtida através da relação entre a massa total de bulbos diferenciados, e o número total de bulbos diferenciados e pesados da parcela útil no final do processo da cura a sombra e após o toalete.

A produtividade total de bulbos diferenciados ($t\ ha^{-1}$) foi obtida através da pesagem dos bulbos diferenciados de cada parcela útil, após o processo de cura a sombra por 40 dias.

Os bulbos foram classificados por tamanho e distribuídos em classes de acordo com o diâmetro transversal seguindo a portaria nº 242, de

¹ Informação verbal (RESENDE; F. V. 2012)

17/09/1992, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): classe 3 (mais de 32mm até 37mm), classe 4 (mais de 37mm até 42mm), classe 5 (mais de 42mm até 47mm), classe 6 (mais de 47mm até 56mm) e classe 7 (mais de 56mm). Foram considerados refugos os bulbos não diferenciados, e os bulbos com diâmetro transversal menor que 32mm. Após classificação foi determinada a porcentagem de cada classe na produtividade total.

Os dados foram submetidos às análises de variância utilizando-se o software SISVAR v.5.3 (FERREIRA, 2007). As médias das cultivares foram comparadas pelo teste Skott-Knott com 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores épocas de avaliação e cultivares para a percentagem de plantas emergidas, altura média de plantas, número médio de folhas vivas (Tabela 1), diâmetro médio de bulbos, razão bulbar (Tabela 2), estande final, percentagem de bulbos diferenciados, número de bulbilhos por bulbo (Tabela 3), massa média de bulbos diferenciados e produtividade total de bulbos diferenciados (Tabela 4).

Tabela 1- Resumo da análise de variância das características de percentagem de plantas emergidas (PPE), altura média de plantas (ALT), número médio de folhas vivas (NFV) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio		
		PPE	ALT	NFV
Bloco	3	186,6761	52,6742*	0,0877 *
Cultivar (C)	10	112,8601 ^{ns}	253,4015**	0,2220**
Erro 1	30	64,1711	10,8965	0,0109
Época (E)	2	5087,8117**	3955,8712	3,4651**
C x E	20	303,4102**	33,6129**	0,0867**
Erro 2	66	35,7775	3,3535	0,0171
CV1 (%)		13,48	7,61	3,91
CV2 (%)		10,07	4,22	4,90

*Significativo ao nível de 1% de probabilidade

**Significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 2 - Resumo da análise de variância das características de diâmetro médio de bulbos (DB), razão bulbar (RB) e massa média de bulbos curados (MMBC) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio	
		DB	RB
Bloco	3	5,4806	0,0007
Cultivar (C)	10	46,3145	0,0085
Erro	30	3,1023	0,0038
CV (%)		5,61	8,58

*Significativo ao nível de 1% de probabilidade

**Significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 3 - Resumo da análise de variância das características de estande final (EF), percentagem de bulbos diferenciados (PBD) e número de bulbilhos por bulbo (NBBU) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio		
		EF	PBD	NBBU
Bloco	3	778199810,6288 ^{ns}	14,9393	0,0030
Cultivar (C)	10	6048634600,0 **	2445,5181	1,2430
Erro	30	1075939950,0	114,1060	0,0192
CV (%)		11,66	17,55	6,66

*Significativo ao nível de 1% de probabilidade

**Significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 4 - Resumo da análise de variância das características de massa média de bulbos diferenciados (MMBD) e produtividade total de bulbos diferenciados (PTBD) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

FV	GL	Quadrado Médio	
		MMBD	PTBD
Bloco	3	4,9362	0,0694
Cultivar (C)	10	11,1565	1,9331
Erro	30	1,8766	0,0646
CV (%)		19,06	18,72

*Significativo ao nível de 1% de probabilidade

**Significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 5 - Valores médios de percentagem de plantas emergidas, aos 15, 30 e 45 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

Cultivares	Percentagem de plantas emergidas		
	15 DAP	30 DAP	45 DAP
Amarante	50,33 aB	62,20 bA	54,69 cAB
Branco Mossoró	58,77 Aa	59,81 bA	59,48 Ba
Caturra	52,42 aA	55,66 bA	53,55 cA
Chinês Real	45,62 bB	68,00 aA	71,73 aA
Chinês São Joaquim	49,72 aB	71,29 aA	72,13 aA
Cateto Roxo	44,41 bB	65,83 aA	69,31 aA
Gravatá	56,07 aA	64,39 aA	64,20 bA
Gigante do Núcleo	51,56 aB	67,38 aA	65,43 bA
Gigante Lavínia	45,65 bB	70,51 aA	63,63 bA
Gigante Roxo	39,97 bB	68,90 aA	69,34 aA
Hozan	22,40 cC	66,11 aB	80,03 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (cultivar dentro de época) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, e maiúscula na linha (época dentro de cultivar) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.1 PERCENTAGEM DE PLANTAS EMERGIDAS

Verificando o efeito de cultivares em cada época de avaliação (Tabela 5) constatou-se que aos 15 dias após o plantio (DAP) apenas

‘Amarante’, ‘Branco Mossoró’, ‘Caturra’, ‘Chinês de São Joaquim’, ‘Gravatá’ e ‘Gigante do Núcleo’ foram superiores as demais cultivares atingindo mais de 50% de plantas emergidas. Isso se deve, provavelmente ao fato das cultivares apresentarem na ocasião do plantio bulbilhos com índice visual de dormência (IVD) diferenciado e, conseqüentemente, resposta diferenciada para esta característica. Entretanto aos 30 DAP as cultivares Amarante, Branco Mossoró e Caturra com, respectivamente, 62,20, 59,81 e 55,66% de plantas emergidas foram inferiores as demais cultivares, as quais obtiveram em média 68% das plantas emergidas. Aos 45 DAP observou-se que as cultivares Chinês Real (71,13%) Chinês de São Joaquim (72,13%), Cateto Roxo (69,31%), Gigante Roxo (69,34%) e Hozan (80,03%) destacaram-se das demais por apresentarem maior percentagem de plantas emergidas. As menores percentagens de plantas emergidas aos 45 DAT foram registradas pelas cultivares Amarante (54,69%), Caturra (53,5%) e Branco Mossoró (59,48%), apesar desta última não diferir significativamente de Gravatá (64,20%), Gigante do Núcleo (65,43%) e Gigante Lavínia (63,63%).

Analisando o efeito de época de avaliação dentro de cultivar verificou-se que não houve diferença significativa com relação à percentagem de plantas emergidas aos 30 e 45 DAT, com exceção da ‘Hozan’ que atingiu maior média (80,03%) aos 45 DAT (Tabela 5). Convém ressaltar que a percentagem de plantas emergidas nas cultivares Branco Mossoró, Caturra e Gravatá permaneceu semelhante nas três épocas de avaliação.

Tabela 6 - Valores médios de altura de plantas, aos 40, 60 e 120 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

Cultivares	Altura de plantas		
	40 DAP	60 DAP	120 DAP
Amarante	32,00 cB	47,00 cA	44,50 cA
Branco Mossoró	38.50aB	50,00 bA	51,00 bA
Caturra	32,00 cB	47,00 cA	44,75 cA
Chinês Real	31,25 cB	47,00 cA	44,00 cA
Chinês São Joaquim	34,25 bB	50,75 bA	48,75 bA
Cateto Roxo	29,50 cB	44,75 cA	42,75 cA
Gravatá	29,75 cB	44,50 cA	42,75 cA
Gigante do Núcleo	32,25 cB	49,50 bA	49,00 bA
Gigante Lavínia	27,75 cB	49,25 bA	48,75 bA
Gigante Roxo	32,00 cC	48,00 bB	51,50 bA
Hozan	37,25 aC	61,25 aB	67,50 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (cultivar dentro de época) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, e maiúscula na linha (época dentro de cultivar) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2 ALTURA MÉDIA DE PLANTAS

Verificando o efeito de cultivares dentro de cada época de avaliação

para a altura média de plantas (Tabela 6), observou-se que as cultivares ‘Branco Mossoró’(38,50 cm) e ‘Hozan’ (37,25) foram as que atingiram a maior média aos 40 dias após o plantio (DAP). Entretanto, observou-se que aos 60 DAP ‘Hozan’ e ‘Gravatá’ foram as que atingiram a maior e a menor média, apresentando respectivamente, 61,25 e 44,50 cm de altura de plantas, apesar de esta última ser semelhante a ‘Caturra’ (47,00 cm), ‘Chinês Real’ (47,00 cm), e ‘Cateto Roxo’ (44,75 cm). No entanto, aos 120 DAP verificou-se que ‘Hozan’ apresentou maior média (67,50 cm) de altura de plantas, enquanto que ‘Cateto Roxo’ e ‘Gravatá’ atingiram os menores valores médios apesar destas não diferirem de ‘Caturra’ (44,75 cm), Amarante (44,50 cm) e Chinês Real’ (44,00 cm).

Esses resultados corroboram, em parte, com os obtidos por Silva et al.(2008), onde também observaram que a cultivar Hozan apresentou maior altura de plantas, com uma média de 60 cm aos 78 dias após o plantio. No entanto, resultados diferentes foram obtidos por Veloso et al (1999) nas condições de Picos, PI, trabalhando com as cultivares, ‘Amarante’, ‘Branco Mossoró’ e ‘Cateto Roxo’, onde verificaram que o ‘Branco Mossoró’ (44,95 cm) apresentou a maior altura de plantas aos 60 dias após o plantio, não diferindo, porém da cultivar ‘Amarante’ (42,52 cm), sendo a cultivar ‘Cateto Roxo’(39,07 cm) a que obteve menor altura. Resultados diferentes foram obtidos por Mota et al. (2005), onde verificaram maiores alturas para as cultivares Gigante Roxo (63,4 cm), Cateto Roxo (61,8 cm), e Amarante (66,8 cm) aos 70 dias de plantio. Fontes (1973) relata que o crescimento de alho intensifica-se no período entre 60 e 120 dias, tendendo a estabilizar ou mesmo ocorrer alguma redução da altura das plantas nas fases subsequentes em função da senescência da parte aérea.

Considerando o efeito da época dentro de cultivar (Tabela 5) constatou-se que ‘Hozan’ e ‘Gigante Roxo’ apresentaram o mesmo

comportamento, ou seja, a altura de plantas foi maior aos 120 DAP, enquanto que nas demais cultivares não houve diferença significativa para esta característica nas avaliações realizadas aos 60 e 120 DAP. Macêdo et al. (2009), citando Resende et al. (1999), informam que o alho tem crescimento muito lento até os 60 dias após o plantio, com forte incremento no período sequencial até 120 dias, quando cessa o seu crescimento.

Em geral a altura de plantas é influenciada pela temperatura e época de plantio, bem pela variabilidade genética, com consequente variação de resposta das cultivares às diferentes regiões de cultivo.

Tabela 7 - Valores médios de número de folhas vivas por planta, aos 40, 60 e 120 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

Cultivares	Número de folhas vivas por planta ¹		
	40 DAP	60 DAP	120 DAP
Amarante	2,55 aC ¹ (5,50)	2,83 aB (7,00)	3,12 aA (8,75)
Branco Mossoró-	2,65 aB (6,00)	2,95 aA (7,75)	2,87 bA (7,25)
Caturra	2,50 aC (5,25)	2,83 aB (7,00)	3,16 aA (9,00)
Chinês Real	2,40 bC (4,75)	2,64 bB (6,00)	2,87 bA (7,25)
Chinês São Joaquim	2,45 aB (5,00)	2,69 aA (6,25)	2,87 bA (7,25)
Cateto Roxo	2,29 bB (4,25)	2,50 bB (5,25)	2,91 bA (7,50)
Gravatá	2,45 aB (5,00)	2,91 aA (7,50)	2,87 bA (7,25)
Gigante do Núcleo	2,28 bB (4,25)	2,49 bB (5,25)	3,12 aA (8,75)
Gigante Lavínia	2,29 bB (4,25)	2,40 bB (4,75)	3,12 aA (8,75)
Gigante Roxo	2,29 bB (4,25)	2,50 bB (5,25)	3,12 aA (8,75)
Hozan	2,24 bB (4,00)	2,40 bAB (4,75)	2,50 cA (5,25)

¹Médias dos dados transformados em raiz quadrada de Y+1.

Médias entre parênteses correspondem aos valores não transformados. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (cultivar dentro de época) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, e maiúscula na linha (época dentro de cultivar) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3 NÚMERO DE FOLHAS VIVAS POR PLANTA

Quanto ao número de folhas vivas por planta (Tabela 7) verificou-se que houve uma variação significativa de 4,00 a 6,00 entre as cultivares avaliadas aos 40 dias após o plantio (DAP), bem como, de 4,75 a 7,75 aos 60 DAP e de 5,25 a 9,00 aos 120 DAP. As cultivares Branco Mossoró, Amarante, Caturra, Gravatá e Chinês São Joaquim atingiram em média aos 40 DAP 5,35 folhas vivas por planta, destacando-se das demais que apresentaram, em média 4,29 folhas vivas por planta. Aos 60 DAP sobressaíram-se 'Branco Mossoró', 'Amarante', 'Caturra', 'Gravatá' e 'Chinês São Joaquim' atingindo em média 7,1 folhas vivas por planta, enquanto que as demais obtiveram em média 5,20 folhas vivas por planta. No entanto aos 120 DAP, além das cultivares 'Amarante' e 'Caturra', destacaram-se 'Gigante do Núcleo', 'Gigante Lavínia' e 'Gigante Roxo' apresentando, em média, 8,8 folhas vivas por planta quando comparadas com 'Branco Mossoró', 'Chinês Real', 'Chinês São Joaquim', 'Cateto Roxo', 'Gravatá' e 'Hozan' que apresentaram, em média, 6,95 folhas vivas por planta.

Entretanto, nas condições de Brasília, DF, Silva et al. (2008) trabalhando com as mesmas cultivares, com exceção da 'Branco Mossoró', em sistema de cultivo orgânico, verificaram que o número médio de folhas por planta mostrou uma variação entre 7,5 a 9,5. Destacaram-se as cultivares Amarante, Gravatá, Chinês Real, Caturra, Cateto Roxo e Gigante do Núcleo que emitiram em média mais de 9 folhas vivas por planta.

Esse comportamento distinto entre as cultivares, deve-se ao fato das mesmas apresentarem exigências edafoclimáticas diferenciadas. Citando Ferreira (1972), Pereira (2000) afirma que o número de folhas em alho, é bastante variável em função da precocidade da cultivar. De modo que, a

identificação de cultivares que apresentam maior número folhas por planta pode indicar a sua adaptabilidade ao local de plantio. As folhas são os órgãos responsáveis pela percepção fotoperiódica, sendo seu número, portanto, um dos fatores a determinar a produtividade de uma cultura.

De acordo com Resende et al.(1999), o número de folhas vivas começam a decrescer a partir dos 110 dias após o plantio. Essa situação apresenta-se como um indicativo de que a planta encontra-se na fase final de crescimento vegetativo, sendo acompanhada da gradual senescência foliar, pela paralisação do crescimento da planta em altura e intensificação do crescimento dos bulbos.

No entanto, esse comportamento não foi observado (Tabela 6) onde a maioria das cultivares atingiu significativamente maior número de folhas vivas aos 120 DAP, com exceção apenas de Branco Mossoró, Chinês de São Joaquim e Gravatá, em que apresentaram médias de folhas semelhantes aos 60 e 120 DAP.

Tabela 8 - Valores médios de diâmetro de bulbos e razão bulbar de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

Cultivares	Diâmetro de bulbos	Razão Bulbar
	(mm)	
Amarante	34,78 a	0,24 b
Branco Mossoró	36,29 a	0,11 d
Caturra	34,90 a	0,24 b
Chinês Real	30,84 c	0,22 c
Chinês São Joaquim	29,49 c	0,23 b
Cateto Roxo	32,74 b	0,24 b
Gravatá	32,01 b	0,20 c
Gigante do Núcleo	26,85 d	0,29 a
Gigante Lavínia	25,92 d	0,27 a
Gigante Roxo	28,54 c	0,26 a
Hozan	33,17 b	0,21 c

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4.4 DIÂMETRO DE BULBOS

Para o diâmetro de bulbos (Tabela 8) pode-se observar comportamento distinto entre as cultivares, onde Branco Mossoró (36,29 mm), Caturra (34,90 mm) e Amarante (34,78mm) registraram as maiores médias, e Gigante do Núcleo (26,85 mm) e Gigante Lavínia (25,92 mm) as menores para esta característica, embora estas últimas tenham apresentado significativamente maior número de folhas em relação a 'Branco Mossoró',

e médias estatisticamente semelhantes a 'Amarante' e 'Caturra' (Tabela 7). Segundo Pereira (2000) o aumento do diâmetro dos bulbos está relacionado ao número de folhas e altura de plantas permitindo maior área foliar e, conseqüentemente, maior produção de fotoassimilados para o crescimento do bulbo, resultando em maior diâmetro do bulbo, comportamento não observado nesse trabalho.

Nas condições de Diamantina - MG, Oliveira et al. (2010) encontraram médias de diâmetro de bulbos, aos 120 dias após o plantio, superiores aos obtidos no presente trabalho ao trabalharem com as cultivares Gigante do Núcleo (43,0 mm); Gigante Lavínia (42,5 mm); Gigante Roxo (40,0 mm); Chinês Real (46,0 mm); Chinês São Joaquim (42,2 mm); Hozan (40,2 mm); Amarante (42,2mm) e Gravatá (44,0 mm).

Entretanto, essas diferenças podem ocorrer em virtude das características genéticas dos materiais, além de outros fatores como fotoperíodo, temperatura, altitude elevada, fertilidade do solo e manejo de irrigação, que podem interferir no desenvolvimento das cultivares, e conseqüentemente na sua falta de adaptação em outras regiões (TRANI et al. 2005).

4.5 RAZÃO BULBAR

A razão bulbar expressa o grau de desenvolvimento do bulbo, sendo considerado por Oliveira (1999) um ótimo recurso para se determinar o ponto de maturidade ideal do bulbo e indicar o melhor ponto de colheita. Souza et al (2011) relatam que uma relação bulbar inferior a 0,5 indica uma intensificação na formação dos bulbos, de modo que o amadurecimento do bulbo ou final da bulbificação ocorre quando esta relação for menor que 0,2.

Neste sentido, verificou-se que as cultivares Gigante do Núcleo (0,29), Gigante Lavínia (0,27) e Gigante Roxo (0,26), respectivamente, com ciclo médio de 157, 162 e 157 dias após o plantio, DAP, (Figura 7) registraram, por ocasião da colheita, as maiores médias de razão bulbar (RB). Enquanto que 'Branco Mossoró' (0,11) seguida de 'Chinês Real' (0,22), 'Gravatá' (0,20) e 'Hozan' (0,21) apresentaram as menores RB, aos 120, 133, 133 e 162 de ciclo, respectivamente.

Ledesma, Racca e Reale (1983) concluíram que valores de razão bulbar maiores que 0,50, sinalizam que a bulbificação não se completou totalmente enquanto que, menores de 0,50, indicam que se completou. Portanto, no presente trabalho, as cultivares, por ocasião da colheita, tinha completado o seu ciclo vegetativo (Figura 7).

Figura 7 - Ciclo vegetativo das cultivares de alho no município de Mossoró. Mossoró/RN. UFERSA, 2011.

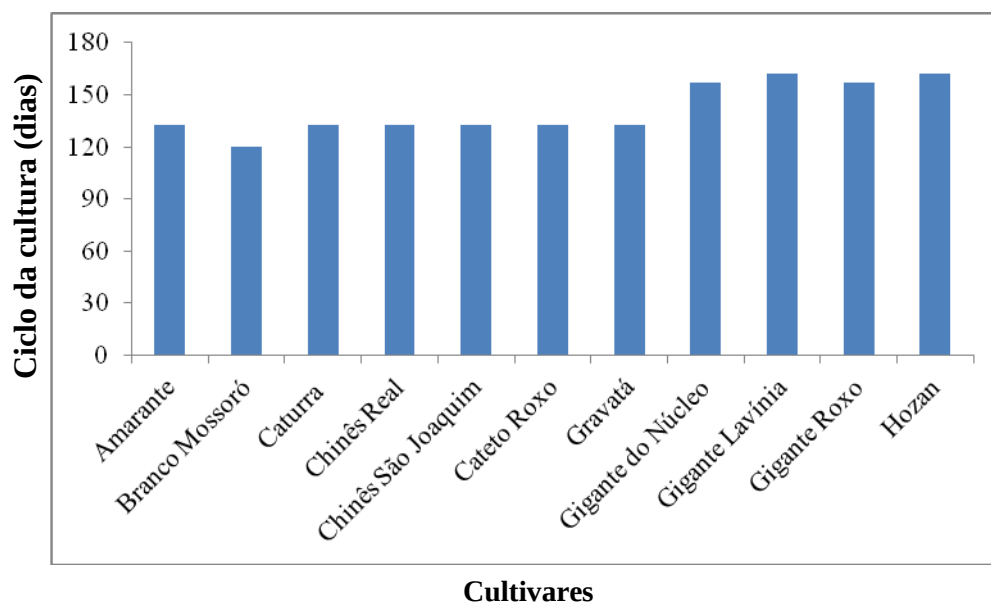


Tabela 9 - Valores médios de estande final de plantas (EF), percentagem de bulbos diferenciados (PBD) e número de bulbilhos por bulbo (NBBU) de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

Cultivares	EF (plantas ha ⁻¹)	PBD (%)	NBBU (bulbilhos bulbo ⁻¹)
Amarante	258854,25 b	69,25 a (83,75)	1,87 c (2,50)
Branco Mossoró	247916,75 b	86,50 a (98,53)	3,70 a (12,75)
Caturra	233333,50 b	80,00 a (96,55)	1,80 c (2,25)
Chinês Real	324479,25 a	68,75 a (86,63)	2,00 b (3,00)
Chinês São Joaquim	313541,75 a	74,75 a (90,79)	2,00 b (3,00)
Cateto Roxo	302604,25 a	82,25 a (96,43)	2,00 b (3,00)
Gravatá	277083,25 b	83,50 a (97,35)	2,18 b (3,75)
Gigante do Núcleo	222395,75 b	30,50 b (27,20)	1,65 c (1,75)
Gigante Lavínia	277083,25 b	18,50 c (10,48)	1,87 c (2,50)
Gigante Roxo	291666,50 a	40,00 b (41,78)	1,80 c (2,25)
Hozan	346354,25 a	35,50 b (34,65)	2,05 b (3,25)

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Médias entre parênteses correspondem aos valores não transformados.

4.6 ESTANDE FINAL

Considerando que no presente estudo trabalhou-se com uma população de 350.000 plantas ha⁻¹ observou-se que o estande final ficou acima de 63%, se constatando uma variação entre as cultivares de 222.395,75 (63,54%) a 346.354,25 (98,95%) plantas ha⁻¹, destacando-se

‘Chinês Real’, ‘Chinês São Joaquim’, ‘Cateto Roxo’, ‘Gigante Roxo’ e ‘Hozan’ apresentando, respectivamente, 324.479,25, 313.541,75, 302.604,25, 291.666,50 e 346.354,25 plantas ha⁻¹ (Tabela 9).

No entanto Silva et al. (2008), trabalhando com estas cultivares, com exceção de Branco Mossoró, em Brasília-DF trabalhando com a mesma população de plantas obtiveram estande final inferior ao observado no presente trabalho, com variação de 168.000 a 361.310 plantas ha⁻¹. Os autores encontraram as maiores médias para as cultivares Gravatá (361.310 plantas ha⁻¹), Caturra (309.750 plantas ha⁻¹) e Chinês Real (304.500 plantas ha⁻¹), e a menor para Gigante Roxo (168.000 plantas ha⁻¹).

4.7 PERCENTAGEM DE BULBOS DIFERENCIADOS E NÚMERO DE BULBILHOS POR BULBO

Analisando a Tabela 9 verificou-se, que as cultivares Branco Mossoró (98,53%), Gravatá (97,35%), Caturra (96,55%), Cateto Roxo (96,55%), Chinês de São Joaquim (90,79%), Chinês Real (86,50%) e Amarante (83,75%) foram superiores a ‘Gigante do Núcleo’, ‘Gigante Lavínia’, ‘Gigante Roxo’ e ‘Hozan’ que apresentaram apenas, em média, 28,53% de bulbos diferenciados indicando alta percentagem de plantas improdutivas (ausência de bulbificação). Apesar das cultivares Gravatá, Caturra, Cateto Roxo, Chinês de São Joaquim, Chinês Real e Amarante registrarem alta percentagem de bulbos diferenciados também produziram baixo número de bulbilhos por bulbo, em média, três bulbilhos, que juntamente com as demais cultivares obtiveram médias inferiores a ‘Branco Mossoró’ que apresentou 12 bulbilhos por bulbo. Estes resultados são

reflexos provavelmente da baixa adaptabilidade destas cultivares as condições climáticas locais, temperatura e fotoperíodo, embora outros fatores como fertilidade do solo, manejo de irrigação, entre outros, possam interagir refletindo, portanto no desempenho econômico final da cultura. Segundo Macêdo et al. (2009) sob condições de fotoperíodo insuficiente, ocorre crescimento vegetativo sem haver formação normal de bulbos e bulbilhos.

Salienta-se que 'Branco Mossoró' embora seja um clone regional apresentou baixo número de bulbilhos por bulbo (Tabela 9) provavelmente pelo fato do alho-semente utilizado ter sido produzido em outra região, em condições mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Oliveira et al. (2010) citando Mota (2003) comentam que essas variações normalmente ocorrem em função das variações edafoclimáticas em que os materiais foram cultivados.

Tabela 10 - Massa média de bulbos diferenciados (MMBD), produtividade total de bulbos diferenciados (PTBD) e distribuição de bulbos em classes de tamanho de cultivares de alho no município de Mossoró, RN. UFERSA, 2011.

Cultivares	MMBD (g bulbo ⁻¹)	PTBD (t ha ⁻¹)	Tamanho dos bulbos (%)		
			Classe 4 (> 37mm até 42mm)	Classe 3 (> 32mm até 37mm)	Refugo (< 32mm)
Amarante	7,75 a	1,65 b	2,59	35,03	62,39
Branco Mossoró	9,90 a	2,39 a	11,53	65,22	23,25
Caturra	7,28 b	1,66 b	0,00	34,89	65,11
Chinês Real	6,58 b	1,84 b	0,00	6,55	93,44
Chinês São Joaquim	4,32 b	1,54 b	0,00	23,78	76,22
Cateto Roxo	6,28 b	1,83 b	0,00	5,85	94,15
Gravatá	6,87 b	1,86 b	0,00	22,51	77,49
Gigante do Núcleo	9,14 a	0,62 c	0,00	35,17	64,83
Gigante Lavínia	5,85 b	0,22 d	0,00	15,75	84,25
Gigante Roxo	5,98 b	0,70 c	0,00	8,02	91,98
Hozan	9,11 a	0,60 c	4,37	33,43	62,20

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4.8 MASSA MÉDIA DE BULBOS DIFERENCIADOS

Os resultados, com relação à massa média de bulbos diferenciados (Tabela 10) demonstram que as cultivares Branco Mossoró (9,90 g), Gigante do Núcleo (9,14 g), Hozan (9,11 g) e Amarante (7,75g) apresentaram superioridade sobre 'Caturra' (7,28 g), 'Chinês Real' (6,58 g), 'Chinês de São Joaquim' (4,32 g), 'Cateto Roxo' (6,28 g), 'Gravatá' (6,87 g), 'Gigante Lavínia' (5,85 g) e 'Gigante Roxo' (5,98 g) que registraram, respectivamente, 65,11%, 93,44%, 76,22%, 94,15%, 77,49%, 84,25% e 91,98% dos bulbos com menos de 32 mm de diâmetro (classe refugo), e apenas 34,89%, 6,55%, 23,78%, 5,85%, 22,51%, 15,75%, 8,02% e 33,43% dos bulbos com 32 a 37 mm de diâmetro (classe 3). Embora a cultivar Branco Mossoró tenha apresentado 23,25% de bulbos da classe refugo, 65,22% e 11,53%, respectivamente, das classes 3 e 4, bem como apresentar maior número de bulbilhos por bulbo (Tabela 9) apresentou massa média de bulbos semelhante a 'Amarante', 'Gigante do Núcleo' e 'Hozan' (Tabela 10). Tal fato pode estar relacionado à maior percentagem de bulbos parcialmente chochos (dados não apresentados) observados na cultivar Branco Mossoró que afetou esta característica.

Esses resultados estão aquém dos encontrados por outros pesquisadores como Oliveira et al. (2010) para as cultivares Gigante do Núcleo (15,61 g), Gigante de Lavínia (25,22 g), Gigante Roxo (16,05 g), Chinês Real (21,31 g), Chinês São Joaquim (15,21 g), Cateto Roxo (16,81 g), Hozan (12,61 g), Amarante (16,11 g), Caturra (19,37 g) e Gravatá (21,74 g), trabalhando nas condições de Diamantina-MG. Resende et al. (2003), trabalhando com as cultivares Gigante Roxo, Gigante de Lavínia e Amarante em Lavras – MG encontraram valores médios de 59,25, 29,75 e

18 g por bulbo, respectivamente, para esta característica. Trani et al. (2005) avaliando acessos de alho pertencentes à coleção do Instituto Agrônomo de Campinas, em Tietê e Jundiaí, SP, obtiveram, respectivamente, para as cultivares Cateto Roxo (20,3 e 21,7 g/bulbo), Mossoró (14,1 e 15,5 g/bulbo) e Amarante Embrapa (11,91 e 16,7 g/bulbo). Entretanto, essas diferenças normalmente ocorrem em função das variações nas condições edafoclimáticas em que os materiais são cultivados, e os tratos culturais empregados (TRANI et al., 2005).

4.9 PRODUTIVIDADE TOTAL DE BULBOS DIFERENCIADOS

A produtividade total de bulbos diferenciados (Tabela 10) variou de 0,22 a 2,39 t ha⁻¹, destacando-se como mais produtiva a cultivar 'Branco Mossoró' (2,39 t ha⁻¹) com 76,75% de bulbos distribuídos nas classes 3 e 4. As cultivares Caturra, Chinês Real, Chinês de São Joaquim, Cateto Roxo e Gravata alcançaram em média, 1,75 t ha⁻¹, com alta percentagem de bulbos com menos de 32 mm de diâmetro (classe refugo), as quais foram superiores a 'Gigante do Núcleo', 'Gigante Lavínia', 'Gigante Roxo' e Hozan que registraram em torno de 0,54 t ha⁻¹ que também apresentaram maior percentagem de bulbos da classe refugo.

Em alguns trabalhos foram alcançadas produtividades totais superiores às observadas no presente estudo, como as obtidas por Leite et al. (2007), Silva et al. (2008) e Oliveira et al. (2010), ao trabalharem com as cultivares Amarante (4,92 , 4,27 e 8,05 t ha⁻¹, respectivamente), Caturra (4,72, 5,04 e 9,68 t ha⁻¹), Chinês Real (5,04, 5,95 e 10,65 t ha⁻¹), Chinês São Joaquim (2,95, 2,66 e 7,60 t ha⁻¹), Cateto Roxo (6,66, 4,37 e 8,40 t ha⁻¹),

Gravatá (10,72, 2,52 e 10,87 t ha⁻¹), Gigante do Núcleo (4,59, 4,86 e 7,80 t ha⁻¹), Gigante Lavínia (3,57, 3,08 e 12,61 t ha⁻¹) e Gigante Roxo (2,32, 1,85 e 8,02 t ha⁻¹).

Em outros trabalhos desenvolvidos nas condições do nordeste brasileiro, como em Picos – PI (VELOSO et al., 1999) e Martins – RN (NOGUEIRA et al., 1985) foram registradas produtividades superiores, respectivamente, para as cultivares Branco Mossoró (5,10 e 10 t ha⁻¹), Amarante (2,36 e 6,2 t ha⁻¹) e Cateto Roxo (4,29 e 5,7 t ha⁻¹).

Nas condições de Governador Dix-sept-Rosado-RN, Santos e Nogueira (1985) avaliaram épocas de plantio de alho 'Branco Mossoró', e concluíram que os meses de maio e junho foram os que proporcionaram as maiores produtividades, 5,1 e 4,9 t ha⁻¹, respectivamente.

Comparando os resultados obtidos nesse estudo com os encontrados na literatura percebe-se que as cultivares de alho apresentam comportamentos diferentes, provavelmente como consequência da interação genótipo x ambientes.

O fator ambiente é designado por Romagosa e Fox (1993) como um termo geral que envolve uma série de condições sob as quais as plantas são cultivadas. Nesse sentido, o ambiente pode ser um local, ano, práticas culturais, época de plantio ou mesmo a junção de todos esses fatores. Com isso, quando genótipos são avaliados em diferentes condições, estão sujeitos às variações do ambiente, e os seus comportamentos geralmente são modificados. As variações ambientais que contribuem para interação com os genótipos, ainda segundo os autores citados podem ser previsíveis e imprevisíveis. No primeiro caso, estão incluídas todas as características gerais do clima, solo, comprimento do dia, insolação e também os aspectos ambientais determinados pela ação do homem, como época de plantio, densidade de plantio, níveis de adubação e outras práticas agrônômicas. Por

outro lado, as variações imprevisíveis são flutuações no clima, como a quantidade e distribuição das chuvas, variações da temperatura e outros.

Neste contexto os resultados obtidos evidenciam com base nas características razão bulbar, diâmetro de bulbos e percentagem de bulbos diferenciados uma maior adaptação das cultivares Branco Mossoró, Caturra, Cateto Roxo e Gravatá, independentemente da produtividade.

É importante ressaltar que o presente estudo foi um ensaio exploratório com intuito de indicar cultivares com potencial produtivo na região de Mossoró, e que deverá ser repetido, incluindo outros municípios da mesorregião oeste do estado do Rio Grande do Norte.

5 CONCLUSÕES

As cultivares Branco Mossoró, Caturra, Cateto Roxo e Gravatá apresentaram maior percentagem de bulbos diferenciados e com maior diâmetro indicando uma maior adaptabilidade às condições de Mossoró;

A cultivar Branco Mossoró registrou maior produtividade total de bulbos diferenciados e distribuídos nas classes 3 (65,22%) e 4 (11,53%).

REFERÊNCIAS

ANAPA. Importação de Alho no Brasil 2011. Disponível em: www.anapa.com.br Acessado em 25 de setembro de 2012.

BLANK, A. F.; PEREIRA, A. J.; SOUA, R. J.; ARRIGONI-BLANK, M. F. Competição de cultivares de alho não vernalizado visando maior produção quantitativa e qualitativa para a região de Lavras (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 22, n. 1, p. 5-12, 1998.

CARVALHO, M.G. Viroses do alho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 299 - 300, 1981.

CARVALHO, C. G. S. **Efeito de diferentes fotoperíodos na bulbificação e crescimento de dois cultivares de alho (*Allium sativum* L.)**. 1975. 43p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1975.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**; 4ª ed. Lavras, 1989. 76p

COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; COELHO, R. L.; MAY, A.; SANTOS, G. M. Desempenho produtivo de cultivares de alho em Jaboticabal-SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, 2001. Suplemento. 1 CD-ROM.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de pesquisa do solo. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de produção de informação, 1999, 412p.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <www.faostat.org> Acesso em: 16 mar. 2012.

FERREIRA, D. F. **SISVAR Versão 5.3**. Departamento de Ciências Exatas. Lavras-MG: UFLA, 2007.

FERREIRA, F. A. **Análise de crescimento de quatro cultivares de alho** (*Allium sativum* L.). 1972. 41p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1972.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2008.

FONTES, P. C. R. **Efeito de cinco épocas de plantio sobre o crescimento e produção de alho** (*Allium sativum* L.) cultivar **Amarante**. 1973. 47p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1973.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estadosat/temas> Acesso em 16 mar. 2010.

JONES, M. A.; MANN, L. K. **Onions and their allies**. New York: Interscience Publishers, 1963. 286 p.

LEDESMA, A.; RACCA, R.; REALE, M.I. Efecto de la condiciones de almacenage de pre plantacion sobre diversas manifestaciones del crecimiento em ajo (*Allium sativum* L.) cultivar Rosado Paraguayo. **Phyton**, Bueno Aires, v. 43, n. 2, p. 207-213, 1983.

LEITE, R.S de A.; LIMA, J. L.; RESENDE, F.V. Avaliação de cultivares de alho comum em sistema orgânico de produção nas condições do cerrado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, 2007. Suplemento. 1 CD-ROM.

MACÊDO, F.S.; SOUZA, R.J.; SILVA, E.C. Exigências climáticas. In: SOUZA, R.J.; MACÊDO, F.S. (Coordenadores). **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, p.29-38, 2009.

MENEZES SOBRINHO, J.A.; CHARCHAR, J.M.; ARAGÃO, F.A.S. Caracterização morfológicas de germoplasma de alho por análises multivariada componentes principais e variáveis canônicas. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 17, n. 2, p. 96-101, 1999.

MOTA, J. H.; NOCE, R.; YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. Análise da evolução da produção e relação risco-retorno para a cultura do alho, no Brasil e regiões (1991 a 2000). **Horticultura Brasileira**: Brasília, v. 23, n. 2, p. 238-241, 2005.

MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; PAIVA, L. V. Diversidade genética de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) por meio

de marcador molecular RAPD. **Ciências Agrotécnica**. Lavras, v. 28, n. 4, p. 764- 770, 2004.

MOTA, J. H. **Diversidade Genética e Características Morfológicas Físico-Químicas e Produtivas de Cultivares de *Allium sativum* L.** 2003. 49f. Tese (Doutorado) - Lavras: UFLA. 2003.

MUELLER, S.; BIASI, J. Comportamento de cultivares de alho no planalto Catarinense. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 7, n. 1, p. 7-9, 1989

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 northeriograndense. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.3, n. 1, p. 83, 1985.

OLIVEIRA FL; DORIA H; TEODORO RB; RESENDE FV. Características agronômicas de cultivares de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 355-359, 2010.

OLIVEIRA, C. M.; SOUZA, A. R. J.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M. Determinação do ponto de colheita na produção de alho. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 21, n.3, p. 506-509, 2003.

OLIVEIRA, M. C. **Determinação do ponto de colheita em cultivares de alho**. 1999. 51p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1999.

PEREIRA, J. A. **Desenvolvimento e produção de alho submetido a diferentes períodos de vernalização e épocas de plantio**. 2000. 60p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2000.

RESENDE, G.M.; CHAGAS, S. J. R.; PEREIRA, L. V. Características produtivas e qualitativas de cultivares de alho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 686-689, 2003.

RESENDE, F. V.; GUALBERTO, R.; SOUZA, R. J. Crescimento e produção de clones de alho provenientes de cultura de tecidos e de multiplicação convencional. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 61-66, 2000.

RESENDE, G. M. Desempenho de cultivares de alho no Norte de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 2, p.127-130, 1997.

ROMAGOSA, I ; FOX, PN. Genotype x environment interactions and adaptation . In: HAYWARD, M. D ; BOSEMARK, N. O ; ROMAGOSA, I (eds). **Plant breeding: principles and prospect**. London: Chapman & Hall, 1993. Chapter 20, p. 375-390.

SANTOS, M. G. F. M.; NOGUEIRA, I. C. C. Efeito de diversas épocas de plantio sobre o comportamento da cultivar de alho ‘Branco Mossoró’ no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 90, 1985.

SEDOGUCHI, E. T.; CARMO, M. G. F.; PARRAGA, M. S.; TOZANI, R.; ARAÚJO, M. L. Características morfológicas de produção e efeitos da

vernalização sobre duas cultivares de alho em duas épocas de plantio em Seropédica – RJ. **Agronomia**, v. 36, n.1, p.42-47, 2002.

SILVA, E. C.; SILVA, R. J. Botânica e Cultivares. In: SOUZA, R.J.; MACÊDO, F.S. (Coordenadores). **Cultura do alho. Tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009. 180p. Cap. 2. p. 25-26.

SILVA, K. M. P.; LEITE, R. S. A.; RESENDE, F. V. Cultivares de alho comum para sistemas orgânicos de produção nas condições do cerrado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n.2, 2008. Suplemento. 1 CD-ROM.

SILVA, E. C.; SOUZA, R. J.; SANTOS, V. S. Efeito do método de multiplicação na produção e no armazenamento de cultivares de alho. **Ciência Agrotécnica**, v. 25, n.2, p. 281-287, 2001.

SILVA, E.C.; SOUZA, R.J.; SANTOS, W.S. Efeitos do tempo de frigorificação em cultivares de alho (*allium sativum* L.) provenientes de cultura de meristemas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 4, p. 939-946, 2000.

SOUZA, R. J.; MACÊDO, F. S.; SANTOS, B. R.; LEITE, L. V. R. Absorção de nutrientes em alho vernalizado proveniente de cultura de meristemas cultivado sob doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 498-503, 2011.

SOUZA, R. J. **Influência do nitrogênio, potássio, cycocel e paclobutrazol na cultura do alho** (*Allium sativum* L.). 1990. 143p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa: UFV, MG, 1990.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; FOLTRAN, D. E.; TIVELLI, S. W.; RIBEIRO, I. J. A. Avaliação dos acessos de alho coleção do Instituto Agrônomo de Campinas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 935-939, 2005.

TREVISAN, J. N.; MARTINS, G. A.; SANTOS, N. R. Z. Influência da época de plantio na produção de classes de bulbos comerciais de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 7-11, 1997.

VELOSO, E. C.; DUARTE, R. L. H.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; MELO, F. B.; RIBEIRO, V. Q. Características comerciais de alho em Picos, PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 234-236, 1999.

VILELA N. J.; HENZ G. P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 71-89, 2000.