

ALINNE MENEZES SOARES

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NO MUNICÍPIO
DE GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN**

**MOSSORÓ-RN
2013**

ALINNE MENEZES SOARES

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NO MUNICÍPIO DE
GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN**

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

ORIENTADORA:
Prof^a D.Sc. MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS

MOSSORÓ-RN
2013

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

S676a Soares, Alinne Menezes.

Avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-
sept Rosado-RN. / Alinne Menezes Soares-- Mossoró: 2013.

104f.: il.

Dissertação (Pós-Graduação em Fitotecnia) – Universidade Federal
Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Profº. D. Sc. Maria Zuleide de Negreiros

Coorientador: Profº. D. Sc. Patrícia Lígia Dantas de Moraes

1. *Allium sativum* L. 2. Adaptação. 3. Percentagem de bulbos
diferenciados. 4. Produtividade. I. Título.

CDD:635.26

Bibliotecária: Marilene Santos de Araújo
CRB-5/1033

ALINNE MENEZES SOARES

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NO MUNICÍPIO DE
GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN**

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

APROVADA EM: 20 / 02 / 2013

D. Sc. Maria Zuleide de Negreiros (UFERSA)
Orientadora

D. Sc. Patrícia Lígia Dantas de Moraes (UFERSA)
Co-orientadora

D. Sc. Caciana Cavalcanti Costa (UFCG)
Conselheira

A minha irmã Adélia Menezes Soares Neta,
pela presença e apoio durante esta jornada.

OFEREÇO

Aos meus amigos do peito: Sílvia, Joserlan e
Edymara. Com vocês pude descobrir o
verdadeiro sentido de amizade. Vocês
fizeram com que o peso da minha caminhada
se tornasse mais leve.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, que é minha fortaleza, meu refúgio, minha inspiração. Obrigada meu Pai, por me amar e por ter me dado forças durante as adversidades.

Aos meus pais Moisés e Rayza pelo carinho apoio e compreensão. A minha irmã Adélia e a todos da minha família que me deram forças e acreditaram em mim.

À Universidade Federal Rural do Semiárido, por mais uma oportunidade na minha qualificação profissional. Após oito anos vividos nesta instituição, hoje, consigo olhar pra trás, e me encher de alegria relembando das dificuldades e sofrimentos aqui vividos. A Universidade não nos forma apenas profissionalmente, aqui também é uma escola de vida e feliz aquele que consegue retirar de cada situação, um aprendizado.

À professora e orientadora Maria Zuleide de Negreiros. Obrigada pela orientação, confiança, oportunidade e principalmente pelos ensinamentos de vida. Nesses cinco anos de convivência nunca a vi desrespeitar ninguém, elevar o tom de voz ou até mesmo tratar com indiferença nenhuma pessoa. A sua humildade e simplicidade serve de exemplo para todos os seus orientados.

À Embrapa-Hortaliças, especialmente D. Sc. Francisco Vilela Resende pela orientação e disponibilidade de materiais.

Ao CNPq pela bolsa concedida durante o curso de mestrado.

Aos membros da banca examinadora: Professora Patrícia Lúcia e Professora Cacia Cavalcanti, pelas valiosas contribuições na conclusão deste trabalho.

Aos queridos amigos de trabalho Otaciana, Tamires, Rafaella e Welder. Vocês que iniciaram este trabalho em minha ausência; que repartimos as alegrias e os estresses do campo. Com vocês aprendi verdadeiramente o significado de ‘trabalho em equipe’.

Aos meus amigos de vida, prof. Auxiliadora, Sílvia, Joserlan, Zezinho, Edymara, Welder, Kamyla, Rômulo e Narjara. Foram vocês que viram e compartilharam minhas dores, lágrimas e alegrias. Vocês foram essenciais para que eu

chegasse até aqui. Hoje a distância me separa de todos vocês, mas lembrarei de todos até o último dia de minha vida.

A todos que fazem o 'Movimento UFERSA para Cristo', Prof Auxiliadora, Sílvia, Érika, Bruno 1, Bruno 2, Fabinho, Meirinha, Meirão, Leôncio, Romário, Neide e Leda, pelos bons momentos vividos e pela partilha do amor e da palavra de Deus.

Muito Obrigada!

“Eu plantei, Apolo regou, mas era Deus que fazia crescer. Assim, aquele que planta não é nada, e aquele que rega também não é nada: só Deus é que conta, pois é Ele que faz crescer”.

(I Coríntios 3, 6-7)

RESUMO

SOARES, Alinne Menezes. **Avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN** 2013. 104f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

O desempenho produtivo e qualitativo de alho pode ser influenciado pela interação genótipo e ambiente. Nesse contexto foi desenvolvido durante o período de junho a novembro de 2012 um experimento com o objetivo de avaliar onze cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições. As cultivares de alho: Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno foram avaliadas pelas características percentagem de plantas emergidas, altura de plantas, número de folhas vivas, ciclo vegetativo, diâmetro de bulbos (DB), razão bulbar (RB), massa fresca total das plantas (MFTP), estande final de plantas (EF), massa média de bulbos diferenciados (MMBD), percentagem de bulbos diferenciados (PBD), produção total de bulbos (PTB), classificação dos bulbos, número de bulbilhos por bulbo (NBULB), classificação dos bulbilhos, índice de chochamento, acidez titulável (AT), pH, sólidos solúveis (SS), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), sólidos totais (ST), açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), pungência e índice industrial (Ii). As cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo, Caturra, Centenário, Chinês Real, Gravatá e Mexicano apresentaram maior percentagem de bulbos diferenciados com maior diâmetro, e razão bulbar igual ou menor que 0,20. As cultivares com melhor desempenho agrônômico e, portanto, mais indicadas para plantio no município de Governador Dix-sept Rosado-RN são Branco Mossoró e Centenário. As cultivares Amarante, Cateto Roxo, Caturra, Gravatá e Morano Arequipeno foram as mais pungentes entre as cultivares analisadas. As cultivares Branco Mossoró e Morano Arequipeno apresentaram maiores teores de sólidos totais e índice industrial, sendo, portanto, as mais indicadas para o processamento industrial.

Palavras-chave: *Allium sativum* L. Adaptação. Percentagem de bulbos diferenciados. Produtividade. Qualidade.

ABSTRACT

SOARES, Alinne Menezes. **Evaluation of garlic cultivars at Governador Dix-sept Rosado-RN**. 2013. 104f. Dissertation (Master in Agronomy: Crop science) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

The quality and yield performance of garlic can be influenced by genotype and environment. In this context it was developed during the period June to November 2012 an experiment to evaluate eleven garlic cultivars at Governador Dix-sept Rosado-RN. The experimental design used was a randomized complete block with four replications. The garlic cultivars: Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano and Morano Arequipeno were characterized by percentage of emerged plants, plant height, number of green leaves, growing cycle, diameter bulb (DB), bulb ratio (RB), fresh plant (MFTP), final plant stand (EF), average bulb weight differential (MMBD), percentage of differentiated bulbs (PBD), the total production of bulbs (PTB), classification of bulbs, number of cloves per bulb (NBULB), classification of cloves, index pith process, titratable acidity (TA), pH, soluble solids (SS), soluble solids / titratable acidity (SS / TA), total solids (ST), total soluble sugars (AST), reducing sugars (AR), poignancy and industrial index (Ii). Cultivars Branco Mossoró, Cateto Roxo, Caturra, Centenário, Chinês Real, Gravatá e Mexicano showed higher percentage of differentiated bulbs with bigger diameter and bulb ratio same or less than 0,20. The cultivars with better agronomic performance and therefore more suitable for planting in the municipality of Governor Dix-sept Rosado-RN are Branco Mossoró and Centenário. Cultivars Amarante, Cateto Roxo, Caturra, Gravatá and Morano Arequipeno were the most poignant among the cultivars analyzed. Cultivars Branco Mossoró e Morano Arequipeno had higher total solids and industrial index, and is therefore the most recommended for industrial processing.

Keywords: *Allium sativum* L. Adaptation. Percentage of different bulbs. Productivity. Quality.

CAPÍTULO II

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Valores médios de temperatura do ar (T), umidade relativa (UR) e pluviosidade (P) no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	37
Tabela 2-	Valores médios de percentagem de plantas emergidas, aos 20, 30 e 40 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	44
Tabela 3-	Valores médios de altura de plantas, aos 30, 72 e 114 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	46
Tabela 4-	Valores médios de número de folhas vivas de plantas, aos 30, 72 e 114 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	48
Tabela 5-	Valores médios de diâmetro de bulbos (DB), razão bulbar (RB) e massa fresca total das plantas (MFTP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	52
Tabela 6-	Valores médios de estande final de plantas (EF), massa média de bulbos diferenciados (MMBD), percentagem de bulbos diferenciados	

	(PBD) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	55
Tabela 7	Valores médios de produção total de bulbos (PTB) e distribuição de bulbos em classes de tamanho de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	59
Tabela 8-	Valores médios de número de bulbilhos por bulbo (NBULB) e distribuição de bulbilhos retidos em peneiras de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	62

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação gráfica da parcela experimental de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012..... 38
- Figura 2 - Ciclo vegetativo das cultivares Amarante (AMA), Branco Mossoró (BMO), Cateto Roxo (CTR), Catiguá (CTG), Caturra (CAT), Centenário (CEN), Chileno PR (CHI), Chinês Real (CHR), Gravatá (GRA), Mexicano (MEX), Morano Arequipeno (MOR) no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012..... 50

CAPÍTULO III

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Valores médios de temperatura do ar (T), umidade relativa (UR) e pluviosidade (P) no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	74
Tabela 2-	Valores médios de acidez titulável (AT), pH, sólidos totais (ST), sólidos solúveis (SS) e Relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	74
Tabela 2-	Valores médios de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), pungência e índice industrial (Ii) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representação gráfica da parcela experimental de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.....	75
------------	--	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO.	17
1INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 A CULTURA DO ALHO.....	19
2.2 EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS.....	20
2.3 CULTIVARES.....	22
2.4 ATRIBUTOS DE QUALIDADE.....	24
REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO II - PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN	32
RESUMO.....	32
ABSTRACT.....	33
1 INTRODUÇÃO.....	34
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	36
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
3.1 PERCENTAGEM DE PLANTAS EMERGIDAS.....	43
3.2 ALTURA DE PLANTAS.....	45
3.3 NÚMERO DE FOLHAS VIVAS.....	47
3.4 CICLO VEGETATIVO.....	49
3.5 DIÂMETRO DE BULBOS.....	51
3.6 RAZÃO BULBAR.....	53
3.7 MASSA FRESCA DE PLANTAS.....	53
3.8 ESTANDE FINAL.....	54

3.9 MASSA MÉDIA DE BULBOS DIFERENCIADOS.....	55
3.10 PERCENTAGEM DE BULBOS DIFERENCIADOS.....	56
3.11 PRODUÇÃO TOTAL E CLASSIFICAÇÃO DOS BULBOS.....	57
3.12 NÚMERO DE BULBILHOS POR BULBO E ÍNDICE DE CHOCHAMENTO.....	60
4 CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS.....	64

CAPÍTULO III - QUALIDADE DE CULTIVARES DE ALHO NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN.....	69
RESUMO.....	69
ABSTRACT.....	70
1 INTRODUÇÃO.....	71
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	73
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	80
3.1 ACIDEZ TITULÁVEL E PH.....	80
3.2 SOLIDOS TOTAIS.....	82
3.3 SÓLIDOS SOLÚVEIS.....	83
3.4. RELAÇÃO SOLIDOS SOLÚVEIS/ACIDEZ TITULÁVEL.....	84
3.5 AÇÚCARES SOLÚVEIS TOTAIS.....	85
3.6 AÇÚCARES REDUTORES.....	86
3.7 PUNGÊNCIA.....	87
3.8 ÍNDICE INDUSTRIAL.....	88
4 CONCLUSÕES.....	89
REFERÊNCIAS.....	90
 APÊNDICE.....	 94

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção mundial de alho em 2010 atingiu 22.592.581 toneladas. O Brasil produziu 104.124 toneladas classificando-se em décimo terceiro lugar entre os países produtores desta hortaliça (FAO, 2013). Em 2011, a produção nacional alcançou 143.293 toneladas, sendo a região Centro-Oeste responsável pela maior parte dessa produção, com 36,04%, seguido da região Sudeste com 29,90%, Sul e Nordeste com 27,43 e 6,62% respectivamente (IBGE, 2013).

Atualmente, o Rio Grande do Norte 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-RN, onde o cultivo era realizado, principalmente, no leito do rio Mossoró, por produtores com baixo poder aquisitivo utilizando técnicas rudimentares. Assim, a época de plantio dependia do abaixamento das águas, o que ocorria, muitas vezes, no mês de setembro quando as temperaturas elevadas 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 o alho era plantado fora do leito do rio no período em que as temperaturas eram mais amenas, principalmente as noturnas, que correspondia entre os meses de maio a agosto.

Alguns fatores como a falta de incentivos fiscais, ausência de inovações tecnológicas e também a facilidade de importação deste produto vindo de outras regiões do Brasil e principalmente da China e Argentina, onde os preços eram bem mais baratos, competindo em desigualdade com o alho regional contribuíram para que os produtores, mesmo aqueles com maior poder aquisitivo abandonasse a cultura de grande importância econômica e social para aquela região.

Entre cultivares existem variações inerentes à própria cultivar, principalmente em relação ao ambiente, como produtividade e qualidade comercial. 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).

Assim, há grande interesse em estudos de introdução e avaliação de cultivares, no sentido de identificar aquelas de melhor adaptação às condições edafoclimáticas da região.

Desse modo, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar as características produtivas e qualitativas de onze cultivares de alho nas condições do município de Governador Dix-sept Rosado-RN.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DO ALHO

A espécie cultivada – *Allium sativum* – originou-se das regiões asiáticas, de clima extremamente frio, suportando baixas temperaturas, inclusive geadas. Botanicamente, é classificada na família das Aliáceas, e abrange as culturas condimentares: cebola, alho cebolinha e alho-porró (FILGUEIRA, 2007). O alho é umas das espécies cultivadas mais antigas. Devido às suas acentuadas características de sabor e aroma, é muito utilizado na cozinha brasileira, e praticamente em quase todos os países do globo (SOUZA; MACÊDO, 2009).

O Brasil, apesar de possuir condições edafoclimáticas favoráveis, à cultura e mão de obra abundante, ainda não alcançou a autossuficiência na produção de alho, necessitando de importações. Em 1990, o Brasil produziu 77% do alho consumido, importando apenas 23%. Porém ao longo dos anos, a importação aumentou, em 2010, cerca de 60% do alho consumido foi oriundo de outros países. Os principais países exportadores para o Brasil no período de 1990 a 2010 foram: China, Argentina, México, Chile e Espanha. Durante esse período, a participação da China como fornecedora oficial de alho cresceu 658%, seguida da Argentina com crescimento de 458% (ANAPA, 2012).

No Brasil há registros de plantios comerciais de alho em todas as regiões, com exceção da região amazônica, onde o calor excessivo e a elevada pluviosidade impedem o cultivo desta hortaliça. O estado da Bahia é responsável por aproximadamente 99% da produção do Nordeste (IBGE, 2013). Porém outros locais dessa região possuem condições favoráveis ao plantio desta olerícola. Popularmente conhecida como ‘TERRA DO ALHO’, o município de Governador Dix-sept Rosado-

RN foi a única região do estado produtora de alho. Esta cultura foi de fundamental importância para o aumento da balança comercial do município, no período de 1979-1981, exportando para diversos estados circunvizinhos como Pernambuco, Ceará, Maranhão e até mesmo para o Pará. Após o ano de 1988 observou-se um declínio brusco na produção, chegando posteriormente a sua total eliminação. O baixo nível tecnológico usado pelos produtores, associado às condições climáticas da região, o aumento da importação deste produto e a falta de incentivo por parte dos órgãos governamentais, constituem-se nos principais fatores de queda acentuada na produção. Uma vez que grande parte do plantio era realizado no leito do rio e este era usado pela população do município, os agricultores ficaram impossibilitados de fazer adubação mineral, bem como realizar tratamentos fitossanitários (SOUZA, 1994).

Outro fator que possivelmente foi responsável pelo declínio da produção de alho no município foi a degenerescência da cultivar Branco Mossoró, que era a única cultivar produzida na época. Para os cultivos posteriores, os produtores selecionavam da própria produção o alho-semente, que ao longo dos anos, perdia a qualidade própria, pois era plantado em situações de cultivos inadequados, perdendo assim as características iniciais, própria da cultivar.

Contudo, o principal fator para o desaparecimento da cultura do alho na região foi a incapacidade da cultivar Branco Mossoró de competir com os alhos oriundos do Sul do país, tanto pela menor qualidade dos seus bulbos em termos de aparência, quanto pelo excessivo número de bulbilhos por bulbo e também presença de “palitos”.

2.2 EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

O principal fator limitante para o cultivo do alho é o fotoperíodo, que deve ser maior que o valor crítico da cultivar. Satisfeitas as exigências fotoperiódicas, ocorre a

bulbificação e o desenvolvimento dos bulbos sob temperaturas adequadas. O calor é o segundo fator limitante da cultura (FILGUEIRA, 2007).

O conhecimento da resposta do alho à temperatura, em associação com o fotoperíodo, é essencial para que se tenha sucesso com a cultura. Segundo Souza e Macêdo (2009) as plantas de alho na fase inicial do crescimento vegetativo devem ser submetidas a temperaturas amenas (18 a 20 °C) e fotoperíodo decrescente. Durante a diferenciação das gemas axilares, as temperaturas devem ser mais amenas (10 a 15 °C) e o fotoperíodo crescente. Na fase de desenvolvimento e maturação dos bulbos, um clima seco e quente (20 a 25 °C) é mais favorável juntamente com fotoperíodo longo. Temperaturas constantes acima de 20 °C acarretam bulbificação fraca e, acima de 30 °C praticamente não há formação de bulbos, mesmo se o fotoperíodo for adequado. Temperaturas muito baixas aumentam o número de bulbilhos por bulbo e provocam o aparecimento de maior número de bulbilhos aéreos nas hastes.

Feitosa et al. (2009) avaliando diferentes cultivares em três regiões do estado do Rio de Janeiro, obtiveram para a cultivar Amarante livre de vírus, uma produtividade de 6,77; 8,39 e 8,38 Mg/ha em Nova Friburgo, Paty dos Alferes e Petrópolis, respectivamente. Os autores concluíram que as cultivares Amarante livre de vírus, Gigante Roxão e Cateto Roxo se mostraram mais adaptadas a Região Serrana e Centro Sul. As cultivares Amarante livre de vírus, Gigante Roxão e Chinês Real se mostraram mais adaptadas a Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro.

As cultivares existentes diferem entre si quanto as exigências ao fotoperíodo e temperatura, permitindo assim certa flexibilidade quanto a época de plantio. (SOUZA; MACÊDO, 2009). Segundo a Conab (2011), nas regiões Sul, Centro-Oeste e Nordeste o alho é plantado entre os meses de março e maio e colhido entre julho a outubro. Enquanto que na região Sul o plantio ocorre entre os meses de maio a julho e a colheita nos meses de novembro e dezembro.

2.3 CULTIVARES

De acordo com Filgueira (2007), as cultivares de alho atualmente plantadas no Brasil podem ser reunidas em três grupos: cultivares precoces, cultivares de ciclo mediano e cultivares tardias (nobres), em função da duração do ciclo e das exigências em fotoperíodo e temperatura.

As cultivares precoces 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 ou arroxeada, menor conservação pós-colheita e valor comercial. Como exemplos de cultivares precoce têm-se o Branco Mineiro, Branco Mossoró e Cateto Roxo (SOUZA et al., 2002; FILGUEIRA, 2007).

As cultivares medianas possui o ciclo igual ou ligeiramente superior a cinco meses. São um pouco mais exigentes em fotoperíodo e em temperatura, com adaptação regional mais restrita. Possui menor número de bulbilhos por bulbo, tem coloração externa arroxeada e alcança uma melhor cotação comercial e conservação pós-colheita, podendo ser citadas ‘Lavínia’, ‘Gravatá’ e ‘Amarante’ (SOUZA; MACÊDO, 2009).

As cultivares tardias ou nobres possuem o ciclo igual ou superior a seis meses, e, são mais exigentes em fotoperíodo (mínimo de 13 horas) e em temperatura. Os bulbos possuem túnica branca, bulbilhos graúdos e em pequeno número. A coloração da folha de proteção dos bulbilhos é roxa intensa e alta capacidade de conservação pós-colheita e cotação comercial. São exemplos de cultivares “nobres”: Chonan, Roxo-pérola-de-caçador e Quitéria (FILGUEIRA, 2007).

Dentre os fatores que afetam a produção de alho, podem-se destacar as cultivares, devido à ação diferencial dos genes em diferentes condições climáticas. Sedoguchi et al. (2002) avaliando seis cultivares de alho em Seropédica-RJ, observaram que apenas duas, ‘Gigante do Núcleo’ e ‘Cará’, apresentaram bulbificação.

Os autores explicam que a não bulbificação das demais cultivares deve-se, provavelmente, aos seus maiores requerimentos de fotoperíodo e de temperatura.

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 das cultivares plantadas no Brasil (SOUZA, 1990).

O peso médio e número de bulbilhos por bulbo é uma característica de grande importância para a comercialização do alho, visto que bulbos de maior tamanho e com pequeno número de bulbilhos/bulbo recebem as melhores cotações nos mercados consumidores (RESENDE, 1997). Feitosa et al. (2009) avaliando cultivares de alho em três regiões do Rio de Janeiro, observaram que para a cultivar Chinês Real o peso médio do bulbo foi de 5,50; 6,76 e 8,37g em Paty dos Alferes, Nova Friburgo e Petrópolis, respectivamente. Trani et al. (2005) avaliando acessos de alho da coleção do Instituto Agrônomo de Campinas encontraram valores para as cultivares Branco Mossoró (14,1g), Cateto Roxo (20,03g) e Mexicano (16,8g) no município do Tietê. Para o município de Jundiaí, os valores foram semelhantes, Branco Mossoró (15,5g), Cateto Roxo (21,7g) e Mexicano (22,5g). Oliveira et al. (2010) avaliando cultivares de alho em Diamantina-MG obtiveram massa média de bulbo e número de bulbilhos por bulbo, respectivamente para ‘Chinês Real’ (21,31g e 15,25), ‘Cateto Roxo’ (16,81g e 15,75), ‘Amarante’, ‘Caturra’ (16,11g e 10,75) e ‘Gravatá’ (21,74g e 16,50).

Segundo Trani et al. (2005) a estabilidade da produção da cultura do alho pode estar na diversidade de uso de materiais genéticos nas lavouras, pois as produtividades de diferentes cultivares de alho apresentam variações em função das condições edafoclimáticas da região e também dos tratos culturais empregados na lavoura. Em relação à produtividade comercial, Resende et al. (2003) encontraram valores de 14,72 t ha⁻¹ para a cultivar gigante Curitiba, 10,62 t ha⁻¹ para Gigante Roxo e 7,37 t ha⁻¹ para Amarante. Trani et al. (2005) observaram para Cateto Roxo 7,1 t ha⁻¹ Mexicano 6,5 t ha⁻¹ e Branco Mossoró 4,5 t ha⁻¹. Oliveira et al. (2010) avaliando cultivares de alho em Diamantina-MG, verificaram variações entre 12,61 e 5,37 t ha⁻¹ para as cultivares

Gigante de Lavínia e Peruano respectivamente. Outras cultivares analisadas neste mesmo trabalho foram: Chinês Real (10,65 t ha⁻¹) Chinês São Joaquim (7,60 t ha⁻¹); Cateto Roxo (8,40 t ha⁻¹); Amarante (8,05 t ha⁻¹); Caturra (9,68 t ha⁻¹) e Gravatá (10,87 t ha⁻¹). Na região de Picos-PI, Veloso et al. (1999) avaliando características comerciais de alho, obtiveram maiores médias para ‘Branco Mossoró’, ‘Cateto Roxo Local’ e ‘Cateto Roxo’ com 4,63; 3,94 e 3,46 t ha⁻¹, respectivamente. As menores produtividades foram alcançadas por ‘Centenário’ (0,84 t ha⁻¹) e ‘Chinês’ (0,33 t ha⁻¹).

Uma variável utilizada para expressar o grau de desenvolvimento do bulbo é a razão bulbar, obtida pela divisão do diâmetro do pseudocaule na altura do colo da planta pelo diâmetro do bulbo. Quanto menor o valor obtido, mais desenvolvido encontra-se o bulbo (SOUZA et al., 2011).

Um indicador da capacidade de conservação de alho é o grau de chochamento, que é ocasionado pelo ácaro *Aceria tulipae* que fica na dobra das folhas e sobre os dentes do alho, bem como, pela época de colheita, cura, condições de armazenamento e nutrição de planta (SOUZA; MACÊDO, 2009). De modo geral, as cultivares com menor número de bulbilhos por bulbo perdem maior quantidade de bulbilhos por chochamento (CAMPOS, 1979). O chochamento parcial ou total de bulbos é considerado um dos defeitos mais graves apontados pelas portarias ministeriais, sendo 15% o máximo permitido como limite para que o lote seja considerado do tipo comercial. Para cultivar Amarante, períodos de armazenamento superiores a 160 dias por 25±2°C provocaram chochamento superior a 15% (LUENGO et al., 1996).

2.4 ATRIBUTOS DE QUALIDADE

A qualidade de um produto agrícola é determinada por um conjunto de características peculiares de cada produto. Engloba propriedades sensoriais, valor

nutritivo e multifuncional decorrentes dos componentes químicos, propriedades mecânicas, bem como a ausência ou a presença de defeitos do produto. Esses atributos de qualidade têm importância variada, de acordo com os interesses de cada segmento da cadeia de comercialização (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Para a determinação da qualidade do alho são utilizados os seguintes atributos: acidez titulável, pH, sólidos solúveis, relação sólidos solúveis/acidez titulável, sólidos totais, açúcares solúveis totais, açúcares redutores, pungência, índice industrial, entre outros.

O teor de sólidos solúveis (SS) é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares, uma vez que aumenta de valor à medida que esses teores vão se acumulando na fruta. A sua medida não representa o teor exato dos açúcares, pois outras substâncias também se encontram dissolvidas na seiva vacuolar (vitaminas, fenólicos, pectinas, ácidos orgânicos, etc.); no entanto, entre essas, os açúcares são as mais representativas, chegando a constituir até 85%-90% do SS. Os teores são muito variados com espécies, cultivares, estádios de maturação e clima, situando-se entre 2% e 25%, com valores médios entre 8% e 14% (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os açúcares presentes no alho e cebola são importantes na determinação da qualidade comestível destas hortaliças, dessa forma, é importante a determinação do teor de sólidos solúveis, pois é um método prático e rápido, responsáveis, em parte, pelo sabor. Os açúcares presentes em *Allium* spp são glicose, frutose e sacarose, juntamente com uma série de oligossacarídeos (CARVALHO et al., 1987; PUIATTI; FERREIRA, 2005).

Os açúcares solúveis presentes no suco ou polpa são responsáveis pelo sabor característico de cada hortaliça, em que o grau de "doçura" é função do aumento da concentração de sólidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Chagas et al. (2003) verificaram que os maiores teores de açúcares solúveis totais foram alcançados pelas cultivares de alho Gigante de Lavínia (16,39%), Dourado de Castro (15,56%) e Amarante (15,02%), com menor percentagem para a cultivar Chinesão (8,32%). Mota

et al. (2003) observaram que as maiores porcentagens de sólidos solúveis foram apresentados pelas cultivares Amarante (37,16%) e Cateto Roxo (34,00%), sendo as menores obtidas pelas cultivares Gravatá (29,66%) e Gigante Curitibanos (29,33%). Oliveira et al. (2003) obteve para ‘Gigante Roxo’, ‘Gigante Curitibanos’ e ‘Gigante Lavínia’, médias de 35,96; 33,98 e 31,41%, respectivamente.

O valor de sólidos totais do alho em comparação com outras hortaliças (cebola, cenoura, pimentão, tomate) é bastante acentuado, apresentando as melhores perspectivas para a desidratação, pelo maior rendimento comparativo, ou seja, obtém-se uma maior quantidade de alho desidratado por peso de matéria prima utilizada (STRINGHETA; MENEZES SOBRINHO, 1986). Segundo os autores, cultivares com elevado nível de sólidos totais proporciona maior rendimento industrial, reduzindo sensivelmente os custos de produção, pois menor quantidade de água deverá ser removida do produto. Aliado a altos teores de sólidos totais, o odor acentuado e característico do alho é essencial tanto para utilização na indústria como para consumo *in natura*.

Resende et al. (2003) estudando as cultivares Dourado de Castro, Chinesão, Gigante de Curitibanos, Gigante de Lavínia, Amarante, Cará e Gigante Roxo constataram que todas apresentaram boas características para a industrialização. Chagas et al. (2003) verificaram que a cultivar Gigante de Lavínia (21,03) foi a que obteve o maior índice industrial quando comparada com as cultivares Chinesão (20,47) e Amarante (19,42).

A acidez em produtos hortícolas é atribuída, principalmente, aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre, como combinada com sais, ésteres, glicosídeos, etc. Em alguns produtos, os ácidos orgânicos não só contribuem para acidez, como também para o aroma característico, porque alguns componentes são voláteis, os compostos fenólicos também apresentam caráter ácido, podendo, de certa forma, contribuir para a acidez, além da adstringência. O teor de ácidos orgânicos, com poucas exceções, diminui durante a

maturação das frutas, em decorrência do seu uso como substrato no processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O pH é um indicativo de sabor de uma hortaliça, tendo relação inversa à acidez. Contudo, a capacidade-tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Oliveira et al. (2003) avaliando as cultivares de alho Gigante Curitiba, Gigante Lavínia e Gigante Roxo, observaram médias de 0,48%, 0,47% e 0,44% para acidez titulável e 6,53, 6,45 e 6,54 para pH, respectivamente.

Uma vez demonstrado que o grau de pungência é proporcional ao teor de ácido pirúvico formado, a determinação desse ácido nos extratos de alho é um dos meios mais simples para se medir a intensidade da pungência. A pungência é um fator muito importante na escolha da matéria-prima, pois quanto maior, mais pungente é o sabor e aroma do produto acabado, o que é, aliás, desejado pelos consumidores. A determinação do ácido pirúvico como medidor do sabor e aroma em cebola é relatado por Schwimmer e Weston (1961). Para os teores de ácido pirúvico constatou-se que os maiores teores foram encontrados nas cultivares de alho Gigante de Lavínia (55,01 $\mu\text{mol/g}$), Chinesão (52,98 $\mu\text{mol/g}$) e Amarante (52,56 $\mu\text{mol/g}$), que não houve diferença significativa entre si, apresentando as demais cultivares uma variação de 46,36 a 47,23 $\mu\text{mol/g}$ (CHAGAS et al., 2003).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE ALHO. **Nosso Alho**. Brasília n. 13, 2012. 64p.

CAMPOS, T. G. S. **Conservação de seis cultivares de alho em relação aos teores de boro, cálcio, fósforo, magnésio, e enxofre e as características morfológicas de bulbos e bulbilhos**. 1979. 38f. (Tese mestrado) UFV, Viçosa, 1979.

CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; JUSTE JÚNIOR, E. S. G.; LEITE, I. P. Efeito do tipo de cura na qualidade de algumas cultivares de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 7, n. 22, p. 733-740, 1987.

CHAGAS, S. J. R.; RESENDE, G. M.; PEREIRA, L. V. Características qualitativas de cultivares de alho no sul de minas gerais **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras. Edição Especial, p. 1584-1588, 2003.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita e frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. UFLA: ESAL/FAEPE, 2005. 785p.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO) Alho. Conjuntura mensal. Janeiro, 2011.

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, suplemento CD-ROM, 2001. 4 p.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <www.faostat.org> Acesso em: 06 jan. 2013.

FEITOSA, H. O.; JUNQUEIRA, R. M.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; RESENDE, F. V. Avaliação de cultivares de alho em três regiões do Estado do Rio de

Janeiro cultivados sob sistema orgânico. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.4, n.4, p. 399-404, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura:** Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2007. 421p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Disponível em <www.ibge.gov.br/estadosat/> Acesso em: 16 abr. 2013

LUENGO, R. F. A.; MENEZES SOBRINHO, J. A.; SILVA, J. L. O. Chocamento do alho "Amarante" durante o armazenamento em função da época de colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.8, p. 581-584, 1996.

MOTA, J. H.; YURI J. E.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Características físico-químicas de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) do grupo semi-nobre, nas condições de Lavras, MG. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, Suplemento CD-ROM, 2003.

OLIVEIRA, F. L.; DORIA, H.; TEODORO, R. B.; RESENDE, F. V.. Características agrônômicas de cultivares de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira** v. 28, n.3, p. 355-359, 2010.

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

PUIATTI, M.; FERREIRA, F. A. Cultura do alho. In: FONTES, P. C. R. (eds.). **Olericultura: teoria e prática**. 1. ed. Viçosa: UFV. p. 299-322, 2005.

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

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.

SCHWIMMER, S.; WESTON, W. J. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 4, n. 9, p. 303-304, 1961.

SEDOGUCHI, E. T.; CARMO, M. G. F.; PARRAGA, M. S.; TOZANI, R.; ARAÚJO, M. L. Características morfológicas, de produção e efeitos da vernalização sobre cultivares de alho em duas épocas de plantio em Seropédica-RJ. **Agronomia**, v.36, n°.1/2, p. 42-47, 2002.

SOUZA, F. V. S. **A importância da cultura do alho no desenvolvimento do município de Governador Dix-sept Rosado-RN**. 1994. 53f. (monografia) ESAM, Mossoró, 1994.

SOUZA, R. J.; MACÊDO, F. S. **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: Editora UFLA, 2009. 181p.

SOUZA, R. J.; PASQUAL, M.; MACHADO, A. Q.; GONCALVES, L. D. **Cultura do alho**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 90p.

SOUZA, R. J. **Influência do nitrogênio, potássio, cycocel e paclobutrazol na cultura do alho (*Allium sativum* L.)**. 1990, 143f, (Tese doutorado). Viçosa: UFV, 1990.

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. **Horticultura Brasileira** v. 29, n. 4, p. 498-503, 2011.

STRINGHETA, P. C.; MENEZES SOBRINHO, J. A. Desidratação do alho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 142, p. 50-55, 1986.

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

VELOSO, M. E. C.; DUARTE, R. L. R.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; MELO, F. B.; RIBEIRO, V. Q. Características comerciais de alho em Picos, PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3. p. 234-237, 1999.

CAPÍTULO II
PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE ALHO NO MUNICÍPIO DE
GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar onze cultivares de alho nas condições do município de Governador Dix-sept Rosado-RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das cultivares de alho: Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno. Foram avaliadas percentagem de plantas emergidas, altura de plantas, número de folhas vivas, ciclo vegetativo, diâmetro de bulbos (DB), razão bulbar (RB), massa fresca total das plantas (MFTP), estande final de plantas (EF), massa média de bulbos diferenciados (MMBD), percentagem de bulbos diferenciados (PBD), produção total de bulbos (PTB), classificação dos bulbos, número de bulbilhos por bulbo (NBULB), classificação dos bulbilhos e índice de chochamento. As cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo, Caturra, Centenário, Chinês Real, Gravatá e Mexicano apresentaram maior percentagem de bulbos diferenciados com maior diâmetro, e razão bulbar igual ou menor que 0,20. As cultivares com melhor desempenho agrônômico e, portanto, mais indicadas para plantio no município de Governador Dix-sept Rosado-RN são Branco Mossoró e Centenário.

Palavras-chave: *Allium sativum* L. Adaptação. Percentagem de bulbos diferenciados. Classificação de bulbos. Produtividade.

PRODUCTION OF CULTIVARS OF GARLIC IN THE MUNICIPALITY OF GOVERNOR DIX-SEPT ROSADO-RN

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate eleven garlic cultivars in the conditions of the municipality of Governor Dix-sept Rosado-RN. The experimental design used was a randomized complete block with four replications. The treatments consisted of garlic cultivars: Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno. Were evaluated the percentage of emerged plants, plant height, number of green leaves, vegetative cycle, diameter bulb (DB), bulb ratio (RB), fresh plant (MFTP), final plant stand (EF), mass average bulb differentiated (MMBD), percentage of differentiated bulbs (PBD), the total production of bulbs (PTB), classification of bulbs, number of cloves per bulb (NBULB), classification of bulblets and index pith process. Cultivars Branco Mossoró, Cateto Roxo, Caturra, Centenário, Chinês Real, Gravatá e Mexicano showed higher percentage of differentiated bulbs with bigger diameter and bulb ratio same or less than 0,20. The cultivars with better agronomic performance and therefore more suitable for planting in the municipality of Governor Dix-sept Rosado-RN are Branco Mossoró and Centenário.

Keywords: *Allium sativum* L. Adaptation. Percentage of different bulbs. Bulb classification. Productivity.

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda do mercado nacional interno visando à auto-suficiência, novas áreas têm sido consideradas potencialmente aptas para a cultura do alho. Assim, existe grande interesse em estudos de competição de clones, no sentido de identificar aqueles de melhor adaptação às condições locais específicas (SIQUEIRA et al., 1985). 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 (SOUZA; MACÊDO, 2009). Com o avanço da tecnologia, a produtividade brasileira do alho evoluiu, passando de 4,14 ha^{-1} em 1990 para 11,09 t ha^{-1} em 2011 (IBGE, 2013). Porém esse valor é baixo quando comparado com outros países como a China (23,6 t ha^{-1}), EUA (18,39 t ha^{-1}) e Egito (25,28 t ha^{-1}) (FAO, 2013).

No Brasil, o rendimento médio varia muito em função da região. O Sul brasileiro possui o menor rendimento (7,59 t ha^{-1}) seguido do Nordeste (10,52 t ha^{-1}), Sudeste (12,96 t ha^{-1}) e Centro-Oeste (14,59 t ha^{-1}) (IBGE, 2013). Essa diferença se deve não apenas as tecnologias empregadas em cada região, mas também as diferenças climáticas encontradas no país. No Nordeste brasileiro, os estados produtores são Bahia, Piauí e Paraíba (IBGE, 2013), porém outros locais são considerados favoráveis ao cultivo do alho. Nogueira et al. (1985) avaliando cultivares de alho em Martins-RN obtiveram produtividade de 10,0 t ha^{-1} ; 6,2 t ha^{-1} e 5,70 t ha^{-1} para as cultivares Branco Mossoró, Amarante e Caturra, respectivamente.

Atualmente no Rio Grande do Norte não há produção de alho, apesar de que na década de 70 a 80, com a produção no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, o estado produzia e exportava alho para outras regiões do país. Embora esse município tenha sido produtor de alho, não se encontra na literatura pesquisas sobre a cultura na região. O desenvolvimento de trabalhos selecionando cultivares adaptadas é de grande

importância não apenas para o município, mas também para o estado do Rio Grande do Norte.

Considerando o aumento do consumo de alho no Brasil nos últimos anos e a capacidade promissora do Nordeste brasileiro em produzir alho, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de onze cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre junho e novembro de 2012, na Fazenda Santana, município de Governador Dix-sept Rosado-RN. O município localiza-se a 5°27' de latitude sul e longitude de 37° 31'a oeste de Greenwich a 34 m de altitude e possui fotoperíodo com poucas variações, em torno de 12 horas durante todo o ano. O solo da área foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO (EMBRAPA, 2006), cuja análise química apresentou as seguintes características químicas: pH H₂O = 7,78, P = 382,40 mg dm⁻³, K = 153,2 mg dm⁻³, Na = 16,10 mg dm⁻³, Ca = 7,03 cmol_c dm⁻³, Mg = 0,80 cmol_c dm⁻³, Al = 0,00 cmol_c dm⁻³ e MO = 10,90 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições e 11 tratamentos constituindo-se das cultivares: Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças.

As condições de temperatura, umidade e precipitação pluviométrica observadas no período de condução do experimento estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios da temperatura do ar (T), umidade relativa (UR) e pluviosidade (P) no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

MESES	T (°C)			U R (%)			P (mm)
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	
Junho	22,8	27,8	34,5	33,5	60,4	79,9	26,9
Julho	21,8	27,5	34,5	32,4	56,4	77,4	14,0
Agosto	21,3	27,8	35,7	25	51,37	72,1	00,0
Setembro	22,1	27,9	35,5	26,5	52,8	70,9	00,0
Outubro	22,7	28,1	35,6	29,5	55,3	73,0	00,0
Novembro	23,5	27,9	34,2	35,7	60,4	77,7	0,50

As parcelas foram constituídas por canteiros de 0,20 m de altura, 1,00 m de largura e 2,00 m de comprimento, com cinco linhas de plantio, totalizando uma área de 2 m². A área útil da parcela foi constituída pelas três fileiras centrais, excluídas uma planta de cada extremidade, totalizando uma área de 1,08 m² (Figura 1). Para que houvesse maior uniformidade das plantas nos blocos, os bulbilhos foram classificados em peneiras de acordo com Regina e Rodrigues (1970), onde os bulbilhos retidos na peneira 1 e 2 foram plantados no bloco 1 e 2 respectivamente, e os bulbilhos retidos na peneira 3 foram plantados nos blocos 3 e 4. Os bulbilhos foram plantados a uma profundidade de 0,05 m, com espaçamento de 0,20 m entre linhas e 0,10 m entre plantas.

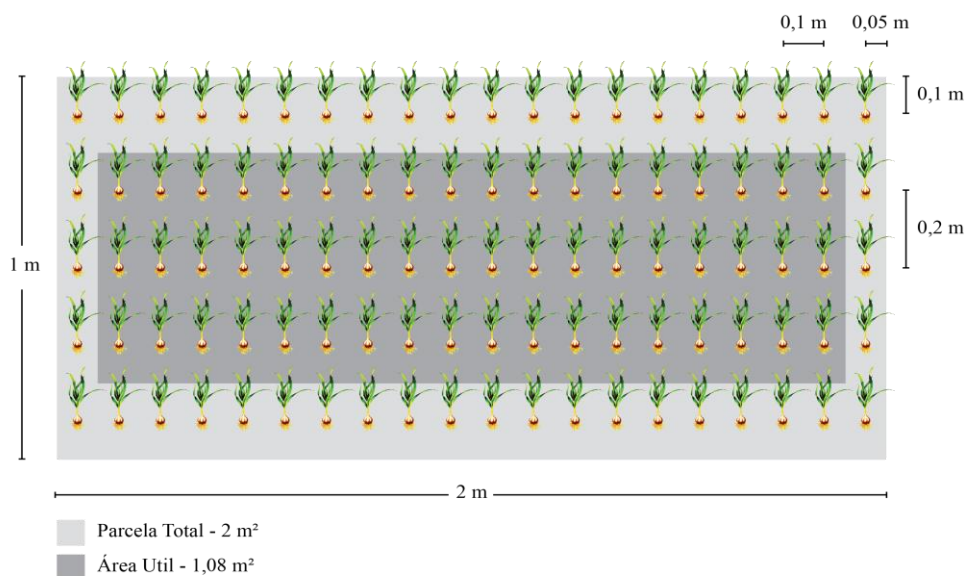


Figura 1 – Representação gráfica da parcela experimental da avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

No preparo do solo realizou-se uma aração e uma gradagem, seguido do levantamento dos canteiros, onde foi realizado a adubação de plantio com 40 t ha⁻¹ de Pole Fértil, 30 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O, 15 kg ha⁻¹ de Mg, 7 kg ha⁻¹ de Zn e 10 kg ha⁻¹ de B, baseada na análise do solo. As fontes de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, zinco e boro, foram dos adubos sulfato de amônio, superfosfato simples, cloreto de potássio, sulfato de magnésio, sulfato de zinco e ácido bórico, respectivamente. As adubações de coberturas foram realizadas em duas aplicações, uma aos 30 dias após o plantio do alho, com as fontes uréia (30 kg ha⁻¹ de N) e cloreto de potássio (20 kg ha⁻¹ de K₂O), e outra aos 60 dias utilizando uréia (30 kg ha⁻¹ de N).

O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, com vazão de 27 L h⁻¹ por microaspersor, pressão de 200 KPa, sendo dois microaspersores por parcela, e a quantidade de água aplicada estimada de acordo com a evapotranspiração da cultura

(ALLEN et al., 1998). Este método leva em consideração a evapotranspiração de referência (ET_0) e o K_c da cultura para cada estágio de desenvolvimento. A fim de monitorar a umidade do solo durante a condução dos experimentos, foram instalados tensiômetros a 0,15 e 0,30 m de profundidade, em duas repetições das parcelas com a cultivar Branco Mossoró.

As capinas foram realizadas sempre que necessário de modo que as plantas permanecessem sempre no limpo, foi feito manualmente entre as plantas e com o auxílio de enxadas entre os canteiros. Visando a prevenção e controle de doenças como mancha púrpura, foram realizadas pulverizações com produtos a base de Mancozeb (Manzate®, 3 g 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 Clorfenapir (Pirate®, 0,5 mL L⁻¹).

A colheita foi realizada pela manhã e em dias de sol. As plantas da área útil foram colhidas manualmente, quando apresentaram sinais de maturação, caracterizadas pelo amarelecimento e seca de 2/3 da parte aérea. As plantas colhidas foram submetidas ao processo de “pré-cura”, permanecendo por três dias expostas ao sol e dispostas em linha, de forma que as folhas de uma planta cobrissem o bulbo de outra planta da linha seguinte, protegendo desta forma, da radiação direta do sol. Em seguida realizou-se a cura, onde as plantas permaneceram por um período de 20 dias em local sombreado, seco e arejado.

Após o processo de cura, foi realizado o toalete (limpeza) dos bulbos, cortaram-se as raízes, retirou-se a película exterior que se apresentavam secas e/ou sujas e também, retirou-se a parte aérea, a cerca de 1,0 cm dos bulbos.

Durante a condução ou após o toalete foram avaliadas as seguintes características:

Porcentagem de plantas emergidas (%): obtido através da contagem do número de plantas, emergidas aos 20, 30 e 40 dias após o plantio. Os dados foram

expressos em percentagem do número de plantas emergidas em relação ao total de bulbilhos plantados na parcela.

Altura média de plantas (cm): determinado pela distância entre o nível do solo até a extremidade da folha mais comprida. A altura foi quantificada com o auxílio de uma régua graduada em uma amostra de dez plantas da área útil de cada parcela em intervalos de 42 dias, aos 30, 72 e 114 dias após o plantio.

Número médio de folhas vivas por planta: obtido através da contagem do número de folhas vivas de uma amostra de dez plantas da área útil, de cada parcela em intervalos de 42 dias, aos 30, 72 e 114 dias após o plantio. Foram consideradas apenas as folhas verdes, ou seja, fotossinteticamente ativas.

Ciclo vegetativo da cultura (dias): determinado pelo número de dias entre o plantio e a colheita.

Diâmetro médio dos bulbos (cm): 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.

Razão bulbar: expressa o grau de desenvolvimento do bulbo e foi determinado, por ocasião da colheita, em uma amostra de dez plantas da área útil de cada parcela. Esta característica foi obtida pela divisão do diâmetro do pseudocaule, na altura do colo da planta, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo, de acordo com Souza et al. (2011).

Massa fresca total das plantas ($t\ ha^{-1}$): obtido através da pesagem de todas as plantas da área útil de cada parcela no momento da colheita.

Estande final: obtido através da contagem do número de plantas colhidas em cada parcela útil na ocasião da colheita. Os dados foram expressos em plantas ha⁻¹.

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

Porcentagem de bulbos diferenciados (%): obtido 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 porcentagem do número de bulbos diferenciados em relação ao total de bulbos colhidos em cada parcela útil.

Produção total de bulbos (t ha⁻¹): obtido através da pesagem dos bulbos diferenciados de cada parcela, após o processo completo de cura.

Classificação dos bulbos: os bulbos após a cura foram classificados de acordo com a portaria nº 242 de 17/9/1992 do 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) (BRASIL, 1992).

Número de bulbilho por bulbo: obtido pela relação entre a quantidade de bulbilhos e o número total de bulbos diferenciados da área útil.

Classificação dos bulbilhos: realizado de acordo com as recomendações de Regina e Rodrigues (1970), a partir das quais serão definidos como grandes os bulbilhos retidos na peneira 1 (malha 15 x 25 mm); médios, retidos na peneira 2 (malha 10 x 20 mm); médios pequenos, retidos na peneira 3 (malha 8 x 17 mm);

pequenos, retidos na peneira 4 (malha 5 x 17 mm) e palitos, os que passam pela peneira 4.

Índice de chochamento: Obtido através da relação entre número de bulbilhos chochos, após a cura, e número total de bulbilhos.

Os dados foram submetidos à análise de variância, através do *software* Sisvar[®] (FERREIRA, 2008). As médias das cultivares foram comparadas pelo teste Skott-Knott com 5% de probabilidade e para médias referentes as épocas de avaliação das características percentagem de plantas emergidas, altura média de plantas e número médio de folhas vivas utilizou-se Tukey com 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo da análise da variância das características avaliadas está apresentado no apêndice (Tabelas 1A e 2A).

3.1 PERCENTAGEM DE PLANTAS EMERGIDAS

Verificando o efeito de cultivares dentro de cada época de avaliação (Tabela 2), observa-se aos 20 dias após o plantio (DAP) que ‘Branco Mossoró’ (96,75%) e ‘Centenário’ (93,25%) destacaram-se em relação as demais, as quais verificou-se variações entre 80,25% e 89,00% 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.

Tabela 2 – Valores médios de percentagem de plantas emergidas, aos 20, 30 e 40 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	Percentagem de plantas emergidas		
	20 DAP	30 DAP	40 DAP
Amarante	82,75 cB	87,50 bA	90,50 bA
Branco Mossoró	96,75 aA	96,50 aA	96,75 aA
Cateto Roxo	86,25 bB	95,50 aA	97,25 aA
Catiguá	89,00 bB	92,00 aBA	94,75 aA
Caturra	86,25 bB	92,00 aA	93,00 bA
Centenário	93,25 aB	97,00 aBA	98,25 aA
Chileno PR	85,50bB	92,75 aA	95,00 aA
Chinês Real	80,25 cC	94,00 aB	98,50 aA
Gravatá	86,75 bB	91,75 aA	94,25 aA
Mexicano	84,75 bB	94,75 aA	98,00 aA
Morano Ariquipeno	81,25 cB	87,00 bA	90,00 bA

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.

Aos 30 DAP as cultivares Amarante e Morano Arequipeno com 87,50% e 87,00%, respectivamente de plantas emergidas foram inferiores as demais cultivares, as quais obtiveram média de 94% de plantas emergidas. Entretanto na última avaliação, aos 40 DAP ‘Amarante’ (90,50%), ‘Caturra’ (93,00%) e ‘Morano Arequipeno’ (90,00%) foram inferiores as demais, as quais obtiveram médias de 96,59% de plantas emergidas (Tabela 2).

Analisando o efeito de época de avaliação dentro de cultivar verificou-se que houve diferença significativa em relação à percentagem de plantas emergidas aos 20 e 30 DAP, para as cultivares, com exceção de ‘Branco Mossoró’ e ‘Centenário’. Porém aos 30 e 40 DAP não foi verificado efeito significativo, com exceção de ‘Chinês Real’ que obteve maior percentagem de plantas aos 40 DAP (Tabela 2).

3.2 ALTURA DE PLANTAS

Para altura de plantas, analisando o efeito de cultivar dentro de cada época, constatou-se comportamento semelhante aos 30 e 72 DAP, onde as cultivares Branco Mossoró e Centenário apresentaram maior desenvolvimento vegetativo quando comparadas com as demais (Tabela 3). No entanto, aos 114 DAP, não foram observadas semelhanças, ‘Centenário’ (66,50 cm) foi a cultivar que obteve maior incremento médio de altura de plantas, seguido de ‘Branco Mossoró’ (53,25 cm). Neste mesmo período, ‘Amarante’ (43,25 cm), ‘Cateto Roxo’ (44,75 cm) e ‘Morano Arequipeno’ (42,75 cm) foram as cultivares que apresentaram menor altura média de plantas. Estes resultados são superiores quando comparados a Oliveira et al. (2010), que verificaram não haver diferença significativa para altura de plantas aos 120 DAP entre as cultivares: Chinês Real (46,20 cm), Cateto Roxo (40,00 cm), Amarante (46,5 cm), Caturra (44,00 cm) e Gravatá (38,7 cm). Shimoya (1970) afirma que os estágios de crescimento do alho podem sofrer alterações decorrentes de fatores de foto e termoperiodicidade, cultivar, época de plantio e localidade. É provável que alguns desses fatores tenham influenciado nas cultivares analisadas. Ferreira (1972) relata que a fase de crescimento intenso das plantas pode estender aos 120 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas. Porém, resultados semelhantes foram

encontrados por Feitosa et al. (2009), para altura média de plantas em relação as cultivares Cateto Roxo (48,4 cm) e Chinês Real (41,2 cm) em Nova Friburgo-RJ.

Tabela 3 – Valores médios de altura de plantas, aos 30, 72 e 114 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	Altura de plantas (cm)		
	30DAP	72DAP	114DAP
Amarante	27,25 bB	44,75 bA	43,25 eA
Branco Mossoró	32,75 aB	50,50 aA	53,25 bA
Cateto Roxo	24,00 bC	41,00 cB	44,75 eA
Catiguá	25,00 bB	44,25 bA	46,50 dA
Caturra	26,75 bB	46,50 bA	48,75 cA
Centenário	35,25 aC	51,25 aB	66,50 aA
Chileno PR	25,50 bC	43,75 bB	49,50 cA
Chinês Real	25,25 bB	45,50 bA	47,25 dA
Gravatá	27,25 bB	44,75 bA	45,75 dA
Mexicano	26,25 bB	45,00 bA	46,00 dA
Morano Ariquipeno	26,00 bB	43,00 cA	42,75 eA

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.

Analisando o efeito de época dentro de cada cultivar, verifica-se que houve efeito significativo aos 30 e 72 DAP para todas as cultivares, havendo maior altura de plantas aos 72 DAP. Nas avaliações realizadas aos 72 e 114 DAP, comportamentos semelhantes foram observados entre ‘Cateto Roxo’, ‘Centenário’, e ‘Chileno PR’, onde

obtiveram maiores médias de altura de plantas aos 114 DAP, com 44,75 cm; 66,50 cm; 49,50 cm, respectivamente, enquanto que para as demais cultivares não verificou-se diferença significativas para esta característica nestas épocas de avaliação (Tabela 3). A altura de plantas é parte de uma fase importante no desenvolvimento vegetativo, ou seja, é o resultado do desempenho assimilatório durante certo período de tempo (MAGALHÃES, 1986; ARAÚJO, 1991) sendo, portanto uma característica importante para ser avaliada por estar relacionada com a produção.

3.3 NÚMERO DE FOLHAS VIVAS

As folhas são os órgãos responsáveis pela percepção fotoperiódica, sendo seu número, portanto, um dos fatores a determinar a produtividade de uma cultura. (ARAÚJO, 1991). Em relação a essa característica, observa-se que houve efeito significativo para as cultivares em cada época analisada. Aos 30, 72 e 114 DAP as médias de número de folhas vivas variaram em torno de 3,75 a 5,25; 5,25 a 7,00 e 7,75 a 9,75, respectivamente. Aos 30 DAP, as cultivares Amarante, Branco Mossoró, Caturra, Centenário, Gravatá e Morano Arequipeno apresentaram-se superiores em relação a Cateto Roxo, Catiguá, Chileno PR Chinês Real e Mexicano. No entanto aos 72 DAP, com média de 6,75, destacaram-se ‘Amarante’, ‘Branco Mossoró’, ‘Caturra’ e ‘Gravatá’ em relação às demais, as quais obtiveram médias de 5,89 números de folhas vivas (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios de número de folhas vivas de plantas, aos 30, 72 e 114 dias após o plantio (DAP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	Número de folhas vivas		
	30 DAP	72 DAP	114 DAP
Amarante	4,75 aC	6,50 aB	8,25 bA
Branco Mossoró	5,25 aC	7,00 aB	9,25 aA
Cateto Roxo	4,25 bC	6,25 bB	9,25 aA
Catiguá	3,75 bC	6,00 bB	8,00 bA
Caturra	4,50 aC	6,50 aB	9,50 aA
Centenário	5,00 aB	6,00 bB	7,75 bA
Chileno PR	4,25 bB	5,25 bB	9,25 aA
Chinês Real	4,00 bC	6,00 bB	8,75 aA
Gravatá	4,50 aC	7,00 aB	9,75 aA
Mexicano	4,00 bC	5,75 bB	8,75 aA
Morano Ariquipeno	4,50 aC	6,00 bB	7,75 bA

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.

Ao final da avaliação, aos 114 DAP, as cultivares, Amarante, Catiguá, Centenário e Morano Arequipeno, obtiveram menores médias com 7,94 folhas vivas. As cultivares que sobressaíram foram Branco Mossoró, Cateto Roxo, Caturra, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá e Mexicano, com média de 9,21 folhas vivas. Os resultados encontrados concordam com os obtidos por Shimoya (1970) e Silva (1982), os quais afirmam que cada planta que completa seu ciclo, mantém de 7 a 10 folhas, sendo uma senescente, 5 a 7 vegetando e 1 a 2 em crescimento.

Resultados semelhantes foram encontrados por Mercer et al. (2006) que avaliando performance produtiva de cultivares de alho semi nobres na região Centro-Sul do Paraná obtiveram valores de 10,2; 10,3; 11,0; e 11,3 folhas vivas para as cultivares, Caturra, Cateto Roxo, Gravatá e Chinês Real, respectivamente. Também foram semelhantes aos valores encontrados por Feitosa et al. (2009) onde encontraram para a cultivar Cateto Roxo 7,0; 8,0; e 9,4 folhas vivas em Nova Friburgo, Paty dos Alferes Petrópolis, respectivamente.

Analisando épocas em cada cultivar, verificou-se um incremento significativo no número de folhas vivas entre as épocas de avaliação, onde aos 114 DAP as cultivares atingiram as maiores médias para esta característica.

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 4) onde as cultivares atingiram significativamente maior número de folhas vivas aos 114 DAP.

3.4 CICLO VEGETATIVO

As cultivares precoces possuem ciclo vegetativo em torno de 120 dias ou pouco mais longo, enquanto que as intermediárias têm ciclo igual ou ligeiramente superior a 150 dias, e as cultivares tardias ou nobres apresentam ciclo igual ou superior a 180 dias (SOUZA; MACÊDO, 2009; FILGUEIRA, 2007).

As cultivares, Catiguá, Chileno PR, e Mexicano apresentaram um ciclo médio de 161, 161, e 154 DAP respectivamente (Figura 2). Por outro lado, ‘Chinês Real’ e

‘Gravatá’, classificadas como intermediárias, registraram um ciclo de 140 dias. As reduções observadas no ciclo, de acordo com Araújo (1970) são devido ao fato das plantas receberem o estímulo à bulbificação, antes de alcançarem o crescimento vegetativo adequado. Uma vez recebido o estímulo à bulbificação a temperatura ambiente crescente no período de crescimento dos bulbos, provavelmente contribuiu para o amadurecimento precoce das plantas. Estas cultivares, apesar de terem o ciclo reduzido, não se verificou influência no diâmetro de bulbos, massa fresca total (Tabela 5), e na percentagem de bulbos diferenciados (Tabela 6), obtendo para estas características as maiores médias.

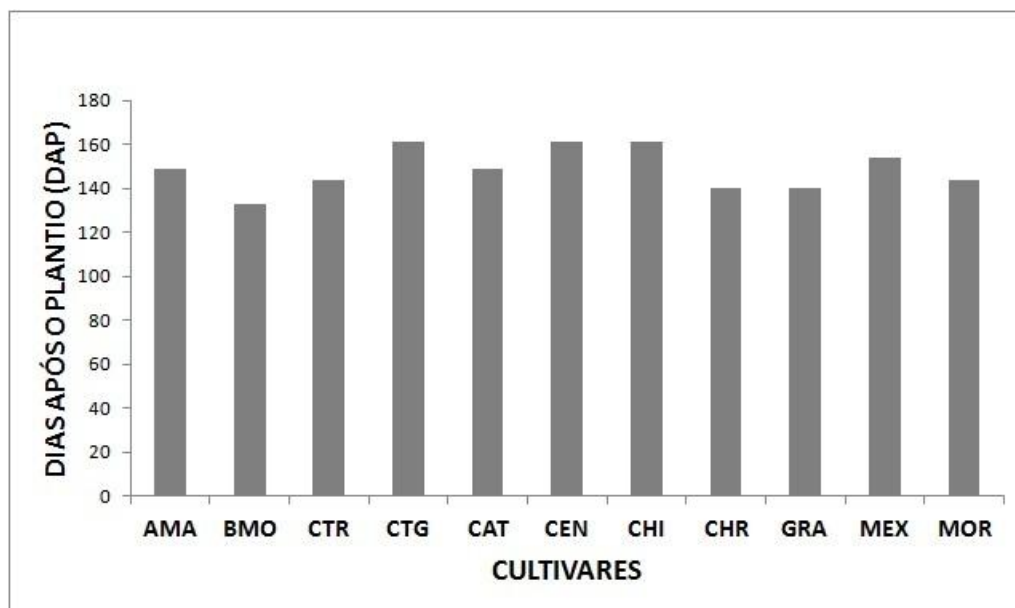


Figura 2 – Ciclo vegetativo das cultivares Amarante (AMA), Branco Mossoró (BMO), Cateto Roxo (CTR), Catiguá (CTG), Caturra (CAT), Centenário (CEN), Chileno PR (CHI), Chinês Real (CHR), Gravatá (GRA), Mexicano (MEX), Morano Arequipeno (MOR) no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

As cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo e Morano Arequipeno

classificadas como precoces obtiveram completa maturação dos bulbos respectivamente aos 133, 144 e 144 DAP. Enquanto as cultivares intermediárias Amarante, Caturra e Centenário aos 151 DAP (Figura 2).

3.5 DIÂMETRO DE BULBOS

Para diâmetro de bulbos (Tabela 5), pode-se observar que as cultivares Branco Mossoró (40,21 mm), Cateto Roxo (40,24 mm), Caturra (39,07 mm), Chinês Real (40,65 mm) e Gravatá (42,98 mm) apresentaram as maiores médias. Estas por sua vez obtiveram também maior número de folhas vivas (Tabela 4) o que corrobora com Pereira (2000) ao afirmar que 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.

Tabela 5 – Valores médios de diâmetro de bulbos (DB), razão bulbar por ocasião da colheita (RB) e massa fresca total das plantas (MFTP) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	DB (mm)	RB	MFTP (t ha⁻¹)
Amarante	35,74 c	0,17c	5,79 c
Branco Mossoró	40,21 a	0,14 d	10,39 a
Cateto Roxo	40,24 a	0,15 d	9,17 a
Catiguá	34,40 c	0,17 c	5,49 c
Caturra	39,07 a	0,16 c	9,42 a
Centenário	37,68 b	0,17 c	9,17 a
Chileno PR	37,72 b	0,19 b	8,07 a
Chinês Real	40,65 a	0,20 b	9,61 a
Gravatá	42,98 a	0,19 b	9,63 a
Mexicano	37,88 b	0,14 d	7,22 b
Morano Ariquepeno	33,71 c	0,23 a	5,00 c

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

As menores médias de diâmetro do bulbo foi observado em ‘Amarante’ (35,74 mm), ‘Catiguá’ (34,40 mm) e ‘Morano Arequipeno’ (33,71 mm), que por sua vez, obtiveram menor número de folhas vivas (Tabela 4), e altura de plantas (Tabela 3), o que influenciou diretamente no diâmetro de bulbos (Tabela 5). ‘Centenário’, ‘Chileno PR’ e ‘Mexicano’ expressaram, respectivamente médias de 37,68; 37,72; e 37,88 mm de diâmetro de bulbo. Estes resultados são superiores ao encontrados por Trani et al. (2005) que na região do Tietê, SP, obtiveram diâmetro de bulbos de 32,3; 32,3 e 30,8 mm para ‘Cateto Roxo’, ‘Mexicano’ e ‘Branco Mossoró’, respectivamente. Entretanto,

nas condições de Jundiaí, os resultados foram semelhantes aos obtidos neste trabalho para as cultivares Mexicano (32,7 mm) e Branco Mossoró (41,7 mm).

3.6 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. As menores médias para essa característica foram observadas para ‘Branco Mossoró’ (0,14), ‘Cateto Roxo’ (0,15) e ‘Mexicano’ (0,14), seguidos de ‘Amarante’ (0,17), ‘Catiguá’ (0,17), ‘Caturra’ (0,16) e ‘Centenário’ (0,17), as quais foram inferiores a ‘Chileno PR’, ‘Chinês Real’ e ‘Gravatá’, com razão bulbar de 0,19; 0,20 e 0,19, respectivamente. A maior média de razão bulbar por ocasião da colheita foi obtida pela cultivar Morano Arequipeno com 0,23 (Tabela 5).

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.

Os valores de razão bulbar obtidos nesse trabalho são bastante promissores, pois associados a outras características como diâmetro de bulbos e percentagem de bulbos diferenciados pode-se indicar uma possível adaptação destas cultivares as condições edafoclimáticas da região.

3.7 MASSA FRESCA TOTAL DE PLANTAS

Para massa fresca total de plantas verificou-se que ‘Branco Mossoró’, ‘Cateto Roxo’, ‘Caturra’, ‘Centenário’, ‘Chileno PR’, ‘Chinês Real’, e ‘Gravatá’ com, respectivamente, 10,39; 9,17; 9,42; 9,17; 8,07; 9,61; 9,63 t ha⁻¹ foram as que obtiveram maiores médias seguidas de Mexicano (7,22 t ha⁻¹). Os menores valores foram observados em ‘Amarante’ (5,79 t ha⁻¹), ‘Catiguá’(5,49 t ha⁻¹) e ‘Morano Arequipeno’(5,00 t ha⁻¹) (Tabela 5). Estas últimas cultivares apresentaram também as menores médias de altura de plantas e de número de folhas vivas aos 114 DAP (Tabelas 3 e 4, respectivamente) o que certamente refletiu em menor massa fresca total de plantas.

3.8 ESTANDE FINAL

O estande final é uma característica importante a ser avaliada, uma vez que determina o potencial de produção de uma cultivar (ARAÚJO, 1991). Trabalhando-se com uma população de 350.000 plantas ha⁻¹, as médias mostram que ‘Branco Mossoró’ (332.175 plantas ha⁻¹), ‘Cateto Roxo’ (338.657 plantas ha⁻¹), ‘Centenário’ (322.454 plantas ha⁻¹), ‘Chileno PR’ (319.213 plantas ha⁻¹), ‘Chinês Real’ (350.000 ha⁻¹), ‘Gravatá’ (325.694 plantas ha⁻¹) e ‘Mexicano’ (322.454 plantas ha⁻¹), o que representa 94,01%; 96,76%; 92,13%; 91,20%; 100,00%; 93,06% e 92,13% de plantas ha⁻¹, respectivamente, foram superiores as cultivares Amarante (290.046 plantas ha⁻¹), Catiguá (309.491 plantas), Caturra (296.527 plantas ha⁻¹) e Morano Arequipeno (296.528 plantas ha⁻¹) com 82,87%; 88,43%; 84,72% e 84,72%, respectivamente (Tabela 6). Estes resultados corroboram, em parte, com o obtido por Filgueira Neto (1990) ao avaliar a cultivar Branco Mossoró no município de Mossoró-RN obtendo um estande final de 91, 20%.

Tabela 6 – Valores médios de estande final (EF), massa média de bulbos diferenciados (MMBD), percentagem de bulbos diferenciados (PBD) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	EF (Plantas ha ⁻¹)	MMBD (g bulbo ⁻¹)	PBD (%)
Amarante	290.046 b	10,00 d	82,00 b
Branco Mossoró	332.175 a	16,75 a	100,00 a
Cateto Roxo	338.657 a	11,75 c	100,00 a
Catiguá	309.491 b	9,00 e	62,75 c
Caturra	296.527 b	12,25 c	96,75 a
Centenário	322.454 a	16,00 a	100,00 a
Chileno PR	319.213 a	9,75 d	77,50 b
Chinês Real	350.000 a	13,50 b	100,00 a
Gravatá	325.694 a	14,00 b	100,00 a
Mexicano	322.454 a	10,50 d	100,00 a
Morano Ariquipeno	296.528 b	7,00 f	68,00 c

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

3.9 MASSA MÉDIA DE BULBOS DIFERENCIADOS

A massa média de bulbos é uma característica de fundamental importância para a comercialização do alho, uma vez que os maiores bulbos recebem as melhores cotações nos mercados consumidores (RESENDE et al., 2003).

Observa-se na tabela 6 que as cultivares Branco Mossoró (16, 75 g bulbo⁻¹) e Centenário (16,00 g bulbo⁻¹) obtiveram superioridade em relação à ‘Chinês Real’

(13,50 g bulbo⁻¹), ‘Gravatá’ (14,00 g bulbo⁻¹) ‘Cateto Roxo’ (11,75 g bulbo⁻¹) e ‘Caturra’ (12,25 g bulbo⁻¹). A menor massa média de bulbos diferenciados foi verificada em ‘Morano Arequipeno’ e ‘Catiguá’ com 7,00 e 9,00 g bulbo⁻¹, respectivamente, seguidos de ‘Amarante’ (10,00 g bulbo⁻¹), ‘Chileno PR’ (9,75 g bulbo⁻¹) e ‘Mexicano’ (10,50 g bulbo⁻¹). Além das maiores massa médias de bulbos diferenciados, ‘Branco Mossoró’ e ‘Centenário’ obtiveram também maior número de folhas vivas (9,25 e 7,75) e diâmetro médio de bulbos (4,021 e 37,68 mm), respectivamente. Tais características influenciam diretamente na massa média dos bulbos.

Estes resultados são inferiores aos encontrados por Oliveira et al. (2010), nas condições de Diamantina-MG, os autores relataram diâmetro de bulbos para as cultivares Amarante, Cateto Roxo, Caturra, Chinês Real e Gravatá de 16,11; 16,81; 19,37; 21,31 e 22,5 g bulbo⁻¹, respectivamente. 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⁻¹, e Mexicano, 16,8 e 22,5 g bulbo⁻¹. Para ‘Branco Mossoró’ obtiveram resultados semelhante com 14,1 e 15,5 g bulbo⁻¹ para Tietê e Jundiaí, respectivamente.

Resultados inferiores foram observados por Feitosa et al. (2009) em cultivo orgânico em Nova Friburgo, Paty dos Alferes e Petrópolis-RJ. Os autores obtiveram respectivamente, para ‘Cateto Roxo’, 9,73; 9,20 e 7,21 g bulbo⁻¹ e ‘Chinês Real’, 6,76; 5,5 e 8,37 g bulbo⁻¹. De acordo com Mota (2003), essas diferenças normalmente ocorrem em função das variações nas condições edafoclimáticas em que os materiais são cultivados.

3.10. PERCENTAGEM DE BULBOS DIFERENCIADOS

A percentagem de bulbos diferenciados é o melhor indicativo de adaptabilidade de clones de alho em determinado local de plantio. Nesse sentido, verificou-se que as cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo, Centenário, Chinês Real, Gravatá, Mexicano com 100% e Caturra com 96,75% demonstraram superioridade em relação à ‘Amarante’ (82,00%) e ‘Chileno PR’ (77,50%). As menores percentagens de bulbos diferenciados foram obtidas por ‘Catiguá’ (62,75%) e ‘Morano Arequipeno’ (68,00%) (Tabela 6). Estes materiais foram também os que proporcionaram menor massa média de bulbos diferenciados quando comparados com ‘Branco Mossoró’, ‘Cateto Roxo’, ‘Centenário’, ‘Chinês Real’, ‘Gravatá’ e ‘Mexicano’ que registraram, respectivamente, 16,75; 11,75; 16,00; 13,50; 14,00 e 10,50 gramas por bulbo.

3.11. PRODUÇÃO TOTAL E CLASSIFICAÇÃO DOS BULBOS

A produtividade total de bulbos mostrou-se bastante variável entre as cultivares. As cultivares Branco Mossoró e Centenário destacaram-se como mais produtivas com média de 5,50 e 5,00 t ha⁻¹ e com 99,7 e 83,87% respectivamente de bulbos entre as classes 3 e 6 (Tabela 7). Estas cultivares foram superiores a ‘Cateto Roxo’, ‘Chinês Real’ e ‘Gravatá’ que obtiveram médias de 4,42 t ha⁻¹. ‘Mexicano’ (3,50 t ha⁻¹) apesar de não diferir em produtividade em relação a ‘Caturra’ (3,50 t ha⁻¹), obteve maior percentagem de bulbos na classe refugo (39,63%). As menores produções foram obtidas pelas cultivares Amarante (2,25 t ha⁻¹), Chileno PR (2,25 t ha⁻¹), Catiguá (1,75 t ha⁻¹), e Morano Arequipeno (1,25 t ha⁻¹) com variações entre 39,14 e 84,62% de bulbo refugo. A massa média de bulbos que está relacionado ao tamanho ou volume do mesmo foi o principal componente a influenciar na produtividade total de bulbos.

Estes resultados são inferiores quando comparados por Oliveira et al. (2010) que avaliando características agrônômicas de cultivares de alho em Diamantina-MG

obtiveram para as cultivares Chinês Real, Cateto Roxo, Amarante, Caturra e Gravatá uma produtividade comercial de 10,65; 8,40; 8,05; 9,68 e 10,87 t ha⁻¹ respectivamente. Essa diferença provavelmente ocorreu devido às baixas temperaturas (23,1 a 14,9 °C) durante a condução do experimento e a elevada altitude (1296m) da região de Diamantina. Em Martins-RN (região serrana potiguar a 745 m de altitude), Nogueira et al. (1985) também registraram produtividades superiores para as cultivares Branco Mossoró (10 t ha⁻¹) e Amarante (6,2 t ha⁻¹), porém com produtividade semelhante para ‘Cateto Roxo’ (5,7 t ha⁻¹). Os autores concluíram ainda que, os meses de maio e junho foram os que proporcionaram maiores produtividades.

Resultados semelhantes foram encontrados em outras regiões do Nordeste Brasileiro. Veloso et al. (1999) avaliando cultivares de alho em Picos-PI, a 206 m de altitude e com temperatura média anual de 29,4° C, relataram para as cultivares Amarante, Branco Mossoró e Cateto Roxo produtividades de 1,62; 4,63 e 3,46 t ha⁻¹, respectivamente. Silva et al. (1990) na região de Guaramiranga-CE observaram produtividade de 5,85 t ha⁻¹ para ‘Cateto Roxo’ e em Areia-PB média de 2,37 t ha⁻¹ para ‘Caturra’ (LYRA et al., 1988).

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). Segundo Trani et al. (2005) a estabilidade da produção da cultura do alho pode estar na diversidade de uso de materiais genéticos nas lavouras, pois as produtividades de diferentes cultivares de alho apresentam variações em função das condições edafoclimáticas da região e também dos tratos culturais empregados na lavoura.

Tabela 7 – Valores médios de produção total de bulbos (PTB) e distribuição de bulbos em classes de tamanho de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	PTB (t ha ⁻¹)	Tamanho dos bulbos (%)				
		Classe 6 (> 47 até 56 mm)	Classe 5 (> 42 até 47 mm)	Classe 4 (> 37 até 42mm)	Classe 3 (> 32 até 37mm)	Refugo (< 32mm)
Amarante	2,25 d	0,00	0,00	19,21	41,65	39,14
Branco Mossoró	5,50 a	0,74	8,63	45,33	45,00	0,29
Cateto Roxo	4,25 b	0,00	5,81	22,80	51,80	19,59
Catiguá	1,75 e	0,00	0,00	0,00	37,27	62,73
Caturra	3,50 c	0,00	0,00	27,94	49,19	17,28
Centenário	5,00 a	0,00	0,00	13,77	70,20	16,03
Chileno PR	2,25	0,00	0,00	3,08	53,83	43,09
Chinês Real	4,50 b	0,00	0,00	26,65	55,28	16,01
Gravatá	4,50 b	0,00	0,00	32,57	51,04	4,84
Mexicano	3,50 c	0,00	0,00	13,46	42,62	39,63
Morano	1,25 e	0,00	0,00	0,00	15,38	84,62
Ariquipeno						

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

3.12 NÚMERO DE BULBILHOS POR BULBO E ÍNDICE DE CHOCHAMENTO

Observou-se elevado número de bulbilhos por bulbo para as cultivares Branco Mossoró (16,00) e Centenário (15,75) as quais obtiveram 84,45% e 62,74% de bulbilhos retidos nas peneiras 3 e 4; e elevada percentagem de bulbilhos palitos 10,84% e 32,78% respectivamente (Tabela 8). Apesar de indicar melhor adaptabilidade destas cultivares á região, esta característica é indesejável, pois reflete diretamente na qualidade dos bulbos, onde as melhores cotações de comercialização recaem sobre bulbos de maior tamanho e com pequeno número de bulbilhos por bulbo (RESENDE, 1997; SOUZA, 1990). Neste contexto as cultivares Catiguá (2,50), Chileno PR (2,25) e Morano Arequipeno (2,25), além de apresentarem menor número de bulbilhos por bulbo, obtiveram altas percentagens de bulbilhos classificados na classe 1 e 2 com 63,99; 80,7 e 42,18 %, respectivamente.

Por outro lado cultivares com número muito baixo de bulbilhos/bulbo é indesejável do ponto vista dos produtores, pois reduz sua capacidade de multiplicação e eleva o gasto de alho-semente por área.

As cultivares Amarante (3,25), Cateto Roxo (5,50), Caturra (3,75), Chinês Real (4,00), Gravatá (6,50) e Mexicano (4,00) apresentaram alta percentagem de bulbilhos retidos na peneira 2 e 3 com media de 70,7% . Estes resultados estão muito abaixo dos encontrados nas condições de Diamantina-MG por Oliveira et al. (2010) para Chinês Real (15,25), Cateto Roxo, (15,25), Amarante (10,75), Caturra (11,00) e Gravatá (16,50). Resende et al. (2003), trabalhando em condições do município de Lavras-MG, verificaram valor superior, para a cultivar Amarante (12,09). Estas cultivares normalmente apresentam entre 10 a 12 bulbilhos por bulbo. Os resultados obtidos demonstraram baixa adaptação as condições climáticas da região, o que reforçam a afirmação de que as cultivares apresentam diferenças em seu comportamento em

função dos fatores edafoclimáticos as quais estão submetidas, conforme discutido por Menezes Sobrinho et al. (1999).

O índice de chochamento ou a percentagem de bulbilhos chochos é considerado um dos defeitos mais graves apontados pelas portarias ministeriais, sendo 15% o máximo permitido como limite para que o lote seja considerado do tipo comercial (LUENGO et al., 1996)

As cultivares Branco Mossoró e Centenário com elevado número de bulbilhos por bulbo apresentaram ausência de chochamento. Enquanto que ‘Amarante’, ‘Cateto Roxo’, ‘Caturra’, ‘Chinês Real’ e ‘Gravatá’ obtiveram índices de chochamento de 4,32; 3,64; 5,30; 5,60 e 1,16% respectivamente. De modo geral, as cultivares com menor número de bulbilhos por bulbo perdem maior quantidade de bulbilhos por chochamento (CAMPOS, 1979). Este comportamento foi verificado no presente trabalho exceto para as cultivares Catiguá, Chileno PR e Morano Arequipeno onde não houve presença de bulbilhos chochos mesmo possuindo menor número de bulbilho por bulbo.

Tabela 8 – Valores médios de número de bulbilhos por bulbo (NBULB) e distribuição de bulbilhos retidos em peneiras de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	NBULB (b bulbo ⁻¹)	Número de bulbilhos (%)					
		Peneira 1	Peneira 2	Peneira 3	Peneira 4	Palitos	Chochos
Amarante	3,25 c	13,07	35,05	29,41	18,15	0,00	4,32
Branco Mossoró	16,00 a	0,07	4,65	27,92	56,53	10,84	0,00
Cateto Roxo	5,50 b	1,62	26,16	47,47	20,55	0,56	3,64
Catiguá	2,50 d	17,23	46,76	24,91	11,09	0,00	0,00
Caturra	3,75 c	17,05	39,59	25,67	12,39	0,00	5,30
Centenário	15,75 a	0,00	4,48	23,31	39,43	32,78	0,00
Chileno PR	2,25 d	31,45	49,25	14,59	4,71	0,00	0,00
Chinês Real	4,00 c	11,96	42,53	28,81	11,10	0,00	5,60
Gravatá	6,50 b	2,83	27,69	43,54	24,28	0,49	1,16
Mexicano	4,00 c	5,61	37,52	40,98	15,77	0,12	0,00
Morano Ariquipeno	2,25 d	10,11	32,07	40,47	17,35	0,00	0,00

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

4 CONCLUSÕES

As cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo, Caturra, Centenário, Chinês Real, Gravatá e Mexicano apresentaram maior percentagem de bulbos diferenciados com maior diâmetro, e razão bulbar igual ou menor que 0,20 indicando uma maior adaptabilidade às condições de Governador Dix-sept Rosado-RN.

As cultivares com melhor desempenho agrônômico e, portanto, mais indicadas para plantio no município de Governador Dix-sept Rosado-RN são Branco Mossoró e Centenário.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 279p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56). 1998.

ARAUJO, M. T. **Efeitos de épocas de plantio e de cultivares, sobre a produção de alho (*Allium sativum* L.)**. 1970. 41f (Tese de Mestrado). Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1970.

ARAÚJO, R. C. **Efeitos da cobertura morta do solo sobre as características morfológicas, fisiológicas e produtividade do alho (*Allium sativum* L.)**. 1991. 85f, (Dissertação). Lavras. UFLA. 1991.

BRASIL, 1992. MAPA (Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento). <www.agricultura.gov.br> acessado em dezembro de 2012.

CAMPOS, T. G. S. **Conservação de seis cultivares de alho em relação aos teores de boro, cálcio, fósforo, magnésio, e enxofre e as características morfológicas de bulbos e bulbilhos**. 1979. 38f. (Tese mestrado) UFV, Viçosa. 1979.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 306p.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <www.faostat.org> Acesso em: 06 jan. 2013.

FEITOSA, H. O.; JUNQUEIRA, R. M.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; RESENDE, F. V. Avaliação de cultivares de alho em três regiões do Estado do Rio de Janeiro cultivados sob sistema orgânico. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.4, n.4, p. 399-404, 2009.

FERREIRA, F. A. **Análise do crescimento de quatro cultivares de alho (*Allium sativum* L.)**. 1972. 41f, (Tese mestrado). Viçosa: UFV. 1972.

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

FILGUEIRA NETO, S. J. F. Efeitos de seis tipos de cobertura morta em duas cultivares de alho no município de Mossoró-RN. 1990. 83f. (Dissertação). ESAM, Mossoró-RN. 1990 .

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2007. 421p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <www.ibge.gov.br/estadosat/> Acesso em: 06 jan. 2013

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

LUENGO, R. F. A.; MENEZES SOBRINHO, J. A.; SILVA, J. L. O. Chocamento do alho "Amarante" durante o armazenamento em função da época de colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.8, p. 581-584, 1996.

LYRA, J. R. M.; BRUNO, G. B.; GONÇALVES, J. F. C.; SANTIAGO, E. L. C. Avaliação do comportamento de cultivares de alho (*Allium sativum* L.), no município de Areia-PB. **Agropecuária técnica**, v.9 n1/2. 1988.

MAGALHÃES, A. C. N. Análise quantitativa de crescimento. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, v.1, 1986.

MENEZES SOBRINHO, J. A.; CHARCHAR, J. M.; ARAGÃO, F. A. S. Caracterização morfológica de germoplasma de alho por análises multivariada,

componentes principais e variáveis canônicas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 96-101, 1999.

MERCER, R. M.; RESENDE, J. T. V.; RESENDE, F. V.; FARIA, M. V.; NASCIMENTO, I. R.; BRINGHENTTI, R. M.; FILIPKOWSKI, J.; BAPTISTA, C. P. Performance produtiva de cultivares de alho seminobres na região Centro-Sul do Paraná.. In: 46º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2006, Goiânia. **Horticultura Brasileira**, v. 24, v. 24, 2006.

MOTA, J. H.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Características físico-químicas de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) do grupo semi-nobre, nas condições de Lavras, MG. **Horticultura Brasileira**, – Suplemento CD, v. 21, n. 2, 2003

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.

OLIVEIRA, C. M. **Determinação do ponto de colheita em cultivares de alho**. 1999. 51f. Lavras: UFLA. (Tese mestrado). 1999.

OLIVEIRA, F. L.; DORIA, H.; TEODORO, R. B.; RESENDE, F. V. Características agronômicas de cultivares de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.3 p. 355-359, 2010.

PEREIRA, A. J. **Desenvolvimento e produção de alho submetido a diferentes períodos de vernalização e épocas de plantio**. 2000. 66f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2000.

REGINA, S. M.; RODRIGUES, J. J. V. **Peneiras já classificam o alho-planta: informações técnicas**. Belo Horizonte: ACAR, 4f. 1970.

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. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 118-124, 1999.

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

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.

SHIMOYA, C. Anatomia do bulbo de alho, durante seu ciclo vegetativo. **Revista Ceres**, v. 17, n. 92, p. 102-118, 1970.

SILVA, J. L. O. **Análise de crescimento de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Chonan, sob três períodos de frigorificação pré plantio dos bulbos.** 1982. 76f. Lavras, ESAL, (tese de mestrado). 1982.

SILVA, L. A.; MUNIZ, J. O. L.; GOMES, C. C. Comportamento de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em Guaramiranga-CE, 87-89. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 1, 1990.

SIQUEIRA, W. J.; FILHO, H. P. M.; LISBÃO, R. S.; FORNASIER, J. B. Caracterização isoenzimática e morfológica de clones e introduções de alho. **Bragantia**, Campinas, v. 44, n. 1, p. 357-374, 1985.

SOUZA, R. J.; MACÊDO, F. S. **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção.** Lavras: Editora UFLA, 2009. 181p.

SOUZA, R. J. **Influência do nitrogênio, potássio, cycocel e paclobutrazol na cultura do alho (*Allium sativum* L.).** 1990. 143f. (Tese doutorado). Viçosa: UFV, 1990.

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. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 498-503, 2011.

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

VELOSO, M. E. C.; DUARTE, R. L. R.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; MELO, F. B.; RIBEIRO, V. Q. Características comerciais de alho em Picos, PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3. p. 234-237, 1999.

CAPÍTULO III
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE ALHO PRODUZIDOS
NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN

RESUMO

A composição físico-química do alho é variável de acordo com a cultivar, condições climáticas, tratos culturais, adubação, dentre outros. Com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de cultivares de alho, foi desenvolvido um experimento no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições. As cultivares Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno foram avaliadas pelas características: acidez titulável (AT), pH, sólidos solúveis (SS), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), sólidos totais (ST), açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), pungência e índice industrial (Ii). As cultivares Amarante, Cateto Roxo, Caturra, Gravatá e Morano Arequipeno foram as mais pungentes entre as cultivares analisadas. As cultivares Branco Mossoró e Morano Arequipeno apresentaram maiores teores de sólidos totais e índice industrial, sendo, portanto, as mais indicadas para o processamento industrial.

Palavras-chave: *Allium sativum* L. Sólidos solúveis. Açúcares solúveis totais. Pungência. Índice industrial.

POST-HARVEST QUALITY CULTIVARS OF GARLIC PRODUCED IN THE MUNICIPALITY OF GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN

ABSTRACT

The physico-chemical composition of garlic varies according to cultivar, climatic conditions, cultivation, fertilization, among others. With the objective of evaluate the postharvest quality of garlic cultivars, an experiment was conducted in the municipality of Governor Dix-sept Rosado-RN. The experimental design used was a randomized complete block with four replications. Cultivars Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno were characterized by: titratable acidity (TA), pH, soluble solids (SS), soluble solids / titratable acidity (SS / TA), total solids (TS), total soluble sugars (AST), reducing sugars (RS), pungency and industrial index (Ii). Cultivars Amarante, Cateto Roxo, Caturra, Gravatá and Morano Arequipeno were the most poignant among the cultivars analyzed. Cultivars Branco Mossoró e Morano Arequipeno had higher total solids and industrial index, and is therefore the most recommended for industrial processing.

Keywords: *Allium sativum* L. Soluble solids. Total soluble sugars. Pungency. Industrial index.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade não é um atributo único bem definido e sim, um conjunto de muitas propriedades ou características peculiares de cada produto hortícola. Engloba propriedades sensoriais (aparência, textura, sabor, aroma), valor nutritivo e multifuncional decorrentes dos componentes químicos, propriedades mecânicas, bem como a ausência ou a presença de defeitos do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Grande parte do alho comercializado no Brasil até há algum tempo era processado de forma “caseira”, porém, recentemente têm sido introduzidas no mercado, com maior intensidade, pastas de alho e sal e o alho desidratado. Nesse caso, faz-se necessário o uso de bulbos com altos teores de sólidos totais, uma vez que esses constituintes são os responsáveis por um maior rendimento industrial (PENONI, 1993). A composição físico-química e a qualidade do alho variam de acordo com a cultivar, tratos culturais, doenças e pragas, ponto de colheita, distúrbios fisiológicos, período de cura e armazenamento (CARVALHO, 1991; MÜLLER, 1982).

Há grande variação de cultivares de alho utilizadas comercialmente no Brasil, no entanto, devido à diversidade de climas e solos, o comportamento delas pode ser diferente, em função da região de plantio. Mascarenhas et al. (1978), estudaram o efeito de cultivares e locais de cultivo na composição química de bulbos e observaram que os teores de sólidos totais e sólidos solúveis variaram com a cultivar, enquanto que a acidez recebeu maior influência do local de cultivo. A acidez foi menor em cultivares plantadas em locais de clima mais quente e seco.

Na recomendação de uma cultivar de alho para uma determinada região é importante que além da produtividade, a qualidade do alho produzido seja levada em consideração, pois os consumidores estão cada vez mais exigentes quanto a qualidade dos produtos que estão consumindo. Nesse contexto, o objetivo desse

trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de cultivares de alho produzidas no município de Governador Dix-sept Rosado-RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre junho e novembro de 2012, na Fazenda Santana, município de Governador Dix-sept Rosado-RN. O município localiza-se a 5°27' de latitude sul e longitude de 37° 31'a oeste de Greenwich a 34 m de altitude e possui fotoperíodo com poucas variações, em torno de 12 horas durante todo o ano. O solo da área foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO (EMBRAPA, 2006), cuja análise química apresentou as seguintes características químicas: pH H₂O = 7,78, P = 382,40 mg dm⁻³, K = 153,2 mg dm⁻³, Na = 16,10 mg dm⁻³, Ca = 7,03 cmol_c dm⁻³, Mg = 0,80 cmol_c dm⁻³, Al = 0,00 cmol_c dm⁻³ e MO = 10,90 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições e 11 tratamentos constituindo-se das cultivares: Amarante, Branco Mossoró, Cateto Roxo, Catiguá, Caturra, Centenário, Chileno PR, Chinês Real, Gravatá, Mexicano e Morano Arequipeno provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças.

As condições de temperatura, umidade e precipitação pluviométrica observadas no período de condução do experimento estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios da temperatura do ar (T), umidade relativa (UR) e pluviosidade (P) no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

MESES	T (°C)			U R (%)			P (mm)
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	
Junho	22,8	27,8	34,5	33,5	60,4	79,9	26,9
Julho	21,8	27,5	34,5	32,4	56,4	77,4	14,0
Agosto	21,3	27,8	35,7	25	51,37	72,1	00,0
Setembro	22,1	27,9	35,5	26,5	52,8	70,9	00,0
Outubro	22,7	28,1	35,6	29,5	55,3	73,0	00,0
Novembro	23,5	27,9	34,2	35,7	60,4	77,7	0,50

As parcelas foram constituídas por canteiros de 0,20 m de altura, 1,00 m de largura e 2,00 m de comprimento, com cinco linhas de plantio, totalizando uma área de 2 m². A área útil da parcela foi constituída pelas três fileiras centrais, excluídas uma planta de cada extremidade, totalizando uma área de 1,08 m² (Figura 1). Para que houvesse maior uniformidade das plantas nos blocos, os bulbilhos foram classificados em peneiras de acordo com Regina e Rodrigues (1970), onde os bulbilhos retidos na peneira 1 e 2 foram plantados no bloco 1 e 2 respectivamente, e os bulbilhos retidos na peneira 3 foram plantados nos blocos 3 e 4. Os bulbilhos foram plantados a uma profundidade de 0,05 m, com espaçamento de 0,20 m entre linhas e 0,10 m entre plantas.

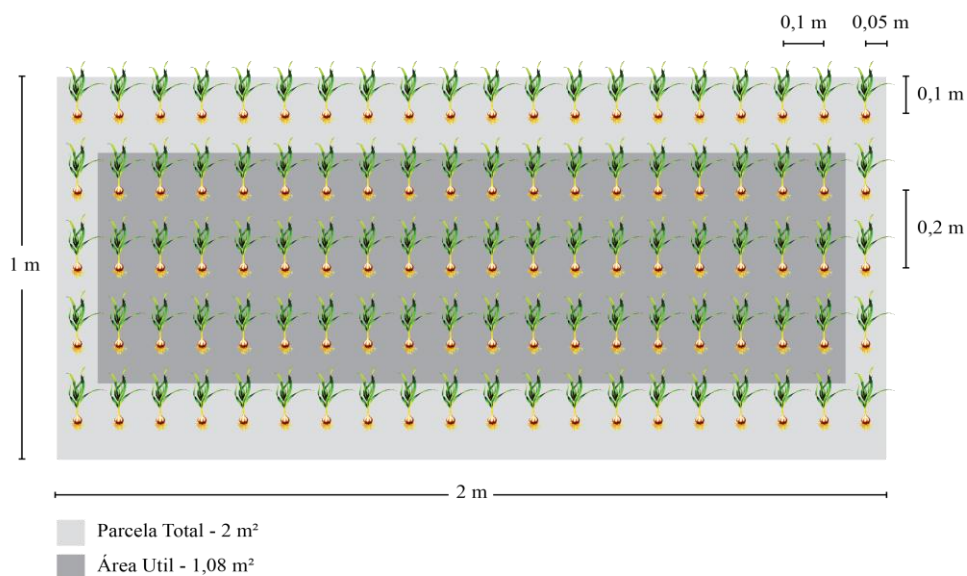


Figura 1 – Representação gráfica da parcela experimental da avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

No preparo do solo realizou-se uma aração e uma gradagem, seguido do levantamento dos canteiros, onde foi realizado a adubação de plantio com 40 t ha⁻¹ de Pole Fértil, 30 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O, 15 kg ha⁻¹ de Mg, 7 kg ha⁻¹ de Zn e 10 kg ha⁻¹ de B, baseada na análise do solo. As fontes de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, zinco e boro, foram dos adubos sulfato de amônio, superfosfato simples, cloreto de potássio, sulfato de magnésio, sulfato de zinco e ácido bórico, respectivamente. As adubações de coberturas foram realizadas em duas aplicações, uma aos 30 dias após o plantio do alho, com as fontes uréia (30 kg ha⁻¹ de N) e cloreto de potássio (20 kg ha⁻¹ de K₂O), e outra aos 60 dias utilizando uréia (30 kg ha⁻¹ de N).

O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, com vazão de 27 L h⁻¹ por microaspersor, pressão de 200 KPa, sendo dois microaspersores por parcela, e a quantidade de água aplicada estimada de acordo com a evapotranspiração da cultura

(ALLEN et al., 1998). Este método leva em consideração a evapotranspiração de referência (ET_0) e o K_c da cultura para cada estágio de desenvolvimento. A fim de monitorar a umidade do solo durante a condução dos experimentos, foram instalados tensiômetros a 0,15 e 0,30 m de profundidade, em duas repetições das parcelas com a cultivar Branco Mossoró.

As capinas foram realizadas sempre que necessário de modo que as plantas permanecessem sempre no limpo, foi feito manualmente entre as plantas e com o auxílio de enxadas entre os canteiros. Visando a prevenção e controle de doenças como mancha púrpura foram realizadas pulverizações com produtos a base de Mancozeb (Manzate®, 3 g 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 Clorfernapir (Pirate®, 0,5 mL L⁻¹).

A colheita foi realizada pela manhã e em dias de sol. As plantas da área útil foram colhidas manualmente, quando apresentaram sinais de maturação, caracterizadas pelo amarelecimento e seca de 2/3 da parte aérea. As plantas colhidas foram submetidas ao processo de “pré-cura”, permanecendo por três dias expostas ao sol e dispostas em linha, de forma que as folhas de uma planta cobrissem o bulbo de outra planta da linha seguinte, protegendo desta forma, da radiação direta do sol. Em seguida realizou-se a cura, onde as plantas permaneceram por um período de 20 dias em local sombreado, seco e arejado.

Após o processo de cura, foi realizado o toalete (limpeza) dos bulbos, cortaram-se as raízes, retirou-se a película exterior que se apresentavam secas e/ou sujas e também, retirou-se a parte aérea, a cerca de 1,0 cm dos bulbos.

Após o toalete os bulbos foram debulhados e retirada uma amostra de 100 bulbilhos por parcela útil, e em seguida esse material foi encaminhado ao laboratório de pós-colheita da UFERSA para as realizações das análises. Os bulbilhos foram descascados, e com o auxílio de um processador, foram triturados até atingir uma

consistência pastosa e homogênea. Este material foi filtrado em tecido fait, 100% poliéster, retirando-se o suco para realização das análises físico-químicas:

Acidez titulável (AT): foi utilizado 1 g de pasta de alho, à qual foi completada para 50 mL com água destilada e três gotas de fenolftaleína alcoólica a 1%. A seguir foi realizada a titulação com solução de NaOH 0,1 M, até o ponto de viragem caracterizada pela cor rósea, expressando-se os resultados em mEq H_3O^+ /100 g. Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

Potencial hidrogeniônico (pH): o pH foi determinado com auxílio de potenciômetro com ajuste automático de temperatura, devidamente padronizado com soluções tampões pH = 7,0 e pH = 4,0, conforme recomendações dos métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

Sólidos totais (ST): os bulbilhos foram colocados em uma estufa com circulação forçada de ar com temperatura de 65 °C até atingirem massa seca constante. Os sólidos totais foram calculados pela diferença entre 100 e o teor de umidade, dos bulbilhos, sendo os resultados expressos em g de sólidos totais/100 g, conforme recomendações dos Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

Sólidos solúveis (SS): os teores de SS foram determinados diretamente do suco de alho homogeneizado, através de leitura em refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, Atago Co, LTD. Japan) com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em % (°Brix), de acordo com a metodologia proposta pela Association of Official Analytical Chemists (2002).

Relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT): foi determinado pela relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável.

Açúcares solúveis totais (AST): foi determinado conforme Yemn e Willis (1954), a partir de 0,5 g da amostra, diluída com água destilada em balão volumétrico de 100 mL, em seguida foi filtrado para a realização da retirada do extrato. Em um tubo de ensaio, foram adicionados 30 µL do extrato e 970 µL de água destilada. Após colocar a amostra e a água, os tubos foram para um banho de gelo, onde permaneceram, enquanto se colocava o reagente de antrona (2 mL). Após colocado a antrona, os tubos foram agitados e retornados imediatamente para o banho de gelo. Posteriormente, os tubos foram submetidos em banho-maria fervente por 8 minutos. Resfriou-se em água gelada. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 620 nm. Os resultados foram expressos em g/100 g de polpa.

Açúcares redutores (AR): foi determinado segundo o método de Miller (1959). A partir de uma amostra de 4,0 g da pasta, diluída em balão volumétrico de 50 mL com água, em seguida foi filtrado para a realização da retirada do extrato. Depois foi adicionada uma alíquota de 1,5 mL em um tubo de ensaio e adicionado 1 mL de Dinitro-Salicílico, DNS. Após adição do reagente de DNS, agitaram-se os tubos e levou-os para banho fervente em ebulição por cinco minutos. Em seguida foram adicionados 7,5 mL de água destilada e resfriados (banho de gelo) para realização da análise. Os resultados foram expressos em percentagem de glicose por 100 g de pasta.

Pungência: quantificada em função do teor de ácido pirúvico, foi estimada pelo método colorimétrico descrito por Schimmer e Weston (1961). Em um erlenmeyer foram adicionados 0,2 mL do suco do alho, 1,5 mL de ácido tricloroacético 5%, 18,3 mL de água destilada, agitados posteriormente, retirou-se 1 mL desta amostra e colocou-se em um tubo de ensaio, onde foram adicionados 1 mL de 2,4-

dinitrofenilhidrazina (DNPH), 1 mL de água destilada e agitados em vortex. Os tubos de ensaio foram colocados em banho-maria a 37 °C durante 10 minutos. Após esse período foram resfriados em água e gelo, imediatamente após a retirada do banho-maria. Adicionaram-se 5 mL de NaOH 0,6N, agitados em vortex, e deixado por cinco minutos para desenvolver a cor amarela. As absorbâncias foram lidas em espectrofotômetro a 420 nm. O piruvato de sódio foi usado como padrão. O cálculo de pungência foi realizado pela elaboração da curva padrão do piruvato de sódio em sete concentrações (0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 mmol L⁻¹). Os resultados foram obtidos em µmol de ácido pirúvico por mL de alho.

Índice industrial: o índice industrial foi avaliado pela fórmula: $I_i = (\text{Sólidos totais} \times \text{ácido pirúvico})/100$, de acordo com Carvalho et al. (1991).

Os dados foram submetidos à análise de variância, através do *software* Sisvar[®] (FERREIRA, 2008). As médias das cultivares foram comparadas pelo teste Skott-Knott com 5% de probabilidade

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo da análise da variância das características avaliadas está apresentado no apêndice (Tabelas 4A e 5A).

3.1 ACIDEZ TITULÁVEL E pH

A maior acidez foi encontrada na cultivar Amarante 7,76%, que foi estatisticamente superior as cultivares Catiguá (6,54%), Caturra (6,90%), Centenário (6,90%), Chileno PR (6,54%) e Mexicano (6,79%), que não diferiram entre si. As menores médias de acidez foram verificadas em ‘Branco Mossoró’, ‘Cateto Roxo’, ‘Chines Real’, ‘Gravata’ e ‘Morano Arequipeno’ com média geral de 5,82%. Quanto aos valores de pH, houve uma pequena variação de 5,88 a 6,23 entre as cultivares. Entretanto, essa diferença foi significativa, tendo a cultivar Chinês Real destacado com o maior valor, e as cultivares Mexicano, Chileno PR e Branco Mossoró com os menores valores de pH (Tabela 2). Cabe ressaltar que a acidez é um fator importante para industrialização, quanto mais elevada a acidez, melhor é a característica industrial do alho (CHAGAS et al., 2003).

Tabela 2 - Valores médios de acidez titulável (AT), pH, sólidos totais (ST), sólidos solúveis (SS) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	AT (mEq H ₃ O ⁺ /100 g)	pH	ST (%)	SS (%)	SS/AT
Amarante	7,76 a	6,10 b	28,47 c	30,68 d	3,96 d
Branco Mossoró	5,82 c	5,92 d	35,62 a	35,14 a	6,04 a
Cateto Roxo	5,82 c	6,09 b	31,99 b	33,26 b	5,72 b
Catiguá	6,54 b	6,06 b	30,28 c	31,54 d	4,86 c
Caturra	6,90 b	6,02 b	30,22 c	30,98 d	4,50 c
Centenário	6,90 b	6,04 b	32,25 b	31,31 d	4,55 c
Chileno PR	6,54 b	5,88 d	28,54 c	30,42 d	4,67 c
Chinês Real	5,33 c	6,23 a	29,56 c	32,55 c	6,16 a
Gravatá	6,30 c	6,00 c	31,38 b	33,61 b	5,34 b
Mexicano	6,79 b	5,95 d	32,72 b	34,00 b	5,01 c
Morano Arequipeno	5,82 c	6,07 b	36,23 a	32,09 c	5,52 b

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

Conforme Figueiredo (2000), a acidez total e o potencial hidrogeniônico são os principais métodos usados para medir a acidez de frutos e hortaliças. Enquanto a acidez determina o percentual de ácidos orgânicos, o pH mede a concentração hidrogeniônica da solução. A acidez titulável relaciona-se com os teores dos ácidos orgânicos presentes no suco ou polpa, aliada aos teores de sólidos solúveis, é uma característica importante para se avaliar a qualidade pós-colheita das hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Considerando a acidez titulável em percentual de ácido pirúvico, Chagas et al. (2003) verificaram que a acidez titulável mais elevada, foi alcançada pelas cultivares Cará (0,73%) e Amarante (0,71%), sendo a menor apresentada pela cultivar Dourado de Castro (0,48%). Enquanto Oliveira et al. (2003), não observaram diferenças entre ‘Gigante Curitiba’ (0,48%), ‘Gravatá’ (0,48%), ‘Gigante Lavínia’ (0,47%) e ‘Gigante Roxo’ (0,44%). Segundo Chitarra e Chitarra, (2005) com o amadurecimento, as hortaliças perdem rapidamente a acidez, e este atributo de qualidade pode ser utilizado, em conjunto com a doçura como ponto de grau de maturação.

Para pH valores superiores a este trabalho foram encontrados por Oliveira (2003) nas condições de Diamantina-MG, que obtiveram variações de 6,45 a 6,54 para Gigante Lavínia e Gigante Roxo, respectivamente, para Gravatá foi observado pH de 6,49. Chagas et al. (2003) nas condições de Lavras-MG, encontraram valores inferiores oscilando entre 5,67 a 5,80.

3.2 SÓLIDOS TOTAIS

O rendimento industrial do produto, ou seja, a quantidade de produto desidratado produzido em relação a quantidade de matéria prima recebida na indústria, depende em grande parte do conteúdo de sólidos presentes na matéria prima utilizada. Desta maneira o nível de sólidos determina, em primeiro grau, o custo final do alho desidratado (STRINGHETA; MENEZES SOBRINHO, 1986).

O maior teor de sólidos totais (Tabela 2) foi verificado em ‘Branco Mossoró’ e ‘Morano Arequipeno’ com 35,62 e 36,23 % respectivamente. As cultivares Cateto Roxo (31,99%), Centenário (32,25%), Gravatá (31,38%) e Mexicano (32,72 %) não diferiram entre si. Os menores valores foram observados em Amarante (28,47%), Catiguá (30,28%), Caturra (30,22%), Chileno PR (28,54%) e Chinês Real (29,56%)

que também não apresentaram diferença. Além destas cultivares terem apresentado menores valores de sólidos totais, verifica-se também que as mesmas obtiveram as menores médias para sólidos solúveis, o que poderia prejudicar sua indicação como alho desidratado, considerando-se, segundo Chagas et al. (2003), que valores acima de 30% são considerados elevados e aceitos para a industrialização.

Resultados próximos para sólidos solúveis foram obtidos por Oliveira (1999) para as cultivares Gigante Curitiba, Gigante Lavínia e Gigante Roxo, com 33,18, 31,41 e 35,96%, respectivamente. Carvalho et al. (1993) obtiveram valores superiores para as cultivares Amarante (36,77%) e Gigante Lavínia (37,25%).

Stringheta e Menezes Sobrinho (1986) verificaram valores de sólidos totais para Amarante, Centenário e Cateto Roxo de 32,95; 27,32 e 33,18%. Os autores concluíram que apenas a cultivar Centenário parece ser a que apresenta valores comparativos pequenos de sólidos totais, inviabilizando sua utilização para secagem.

3.3 SOLIDOS SOLÚVEIS

As características de solubilidade do alho em pó dependem dos níveis de sólidos solúveis presentes na matéria prima. Segundo Stringheta e Menezes Sobrinho (1986), os valores de sólidos solúveis influenciam a qualidade do produto e também os custos de processamento do alho. Para esta característica (Tabela 2), os maiores teores foram encontrados em ‘Branco Mossoró’ (35,14%). As cultivares ‘Cateto Roxo’ (33,26%), ‘Gravatá’ (33,61%) e ‘Mexicano’ (34,00%) não apresentaram diferença estatística significativa. As menores médias foram verificadas em ‘Chinês Real’ (32,55%), ‘Morano Arequipeno’ (32,09%), ‘Amarante’ (30,68%), ‘Catiguá’ (31,54%), ‘Caturra’ (30,98%), ‘Centenário’ (31,31%), e ‘Chileno PR’ (30,42%). Chagas et al.

(2003) e Resende et al. (2003), encontraram valores superiores para cultivar Amarante, 36,31; 35,75% respectivamente.

Porém valores inferiores foram encontrados por Stringheta e Menezes Sobrinho (1986), em Brasília-DF onde os autores verificaram variações de sólidos solúveis entre 28,87 e 32,67%, sendo as cultivares Centenário, 25,90%; Amarante, 28,80% e Cateto Roxo, 32,33%. Mota et al. (2003) verificaram que as maiores porcentagens de sólidos solúveis foram apresentados pelas cultivares Amarante (37,16%) e Cateto Roxo (34,00%), sendo as menores obtidas pelas cultivares Gravata (29,66%) e Gigante Curitibanos (29,33%). Os valores de sólidos solúveis variam em função, principalmente, da interação cultivar x ambiente (CHITARRA; CHITARRA, 2005; RUTHERFORD; WITTLE, 1984), o que explica a diferença de sólidos solúveis entre as cultivares.

3.4 RELAÇÃO SÓLIDOS SOLÚVEIS/ACIDEZ TITULÁVEL

A relação SS/ATT é uma das melhores formas de avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez, pois reflete o balanço entre açúcares e ácidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). As cultivares ‘Branco Mossoró’(6,04), ‘Chinês Real’ (6,16) destacaram-se em relação as demais com maior relação SS/AT. As cultivares ‘Cateto Roxo’ (5,72), ‘Gravata’ (5,34) e ‘Morano Arequipeno’ (5,52) não diferiram entre si. As menores relações foram observadas em ‘Amarante’, ‘Catiguá’, ‘Caturra’, ‘Centenário’, ‘Chileno PR’ e ‘Mexicano’ com valores de 3,96; 4,86; 4,50; 4,55; 4,67 e 5,01, respectivamente (Tabela 2).

3.5 AÇÚCARES SOLÚVEIS TOTAIS

Não foram verificadas diferenças entre os teores de açúcares solúveis totais para as cultivares estudadas, com médias de 20,42 a 28,48% (Tabela 3). Resultados diferentes foram obtidos por Chagas et al. (2003) nas condições de Lavras-MG, que verificaram diferenças entre as cultivares analisadas, com variações entre 8,42 e 15,56%, médias inferiores as obtidas no presente trabalho.

Tabela 3 - Valores médios de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), pungência e índice industrial (Ii) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

Cultivares	AST (%)	AR (%)	Pungência ($\mu\text{mol mL}^{-1}$)	Ii
Amarante	22,39 a	0,39 b	94,84 a	27,00 d
Branco Mossoró	23,83 a	0,44 b	90,87 b	32,37 a
Cateto Roxo	25,36 a	0,52 b	94,46 a	30,22 b
Catiguá	24,99 a	0,45 b	88,70 b	26,86 d
Caturra	20,88 a	0,40 b	95,78 a	28,94 c
Centenário	24,28 a	0,87 a	87,69 b	28,28 c
Chileno PR	22,36 a	0,38 b	88,02 b	25,09 d
Chinês Real	28,48 a	0,42 b	86,15 b	25,46 d
Gravatá	23,35 a	0,38 b	92,58 a	29,04 c
Mexicano	24,10 a	0,32 b	88,81 b	29,05 c
Morano Arequipeno	20,42 a	0,69 a	92,18 a	33,39 a

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

Em comparação com outras hortaliças, o alho pode ser considerado rico em açúcares. De acordo com Chitarra e Chitarra, (2005), os valores médios de açúcares em hortaliças são da ordem de 2 a 5%. As variações em uma mesma espécie são decorrentes de fatores diversos como cultivares, tipo de solo, condições climáticas e práticas culturais.

De maneira geral, o alho apresenta grandes concentrações de açúcares, entre 20-25%, ou seja, quase todo o conteúdo sólido do alho é constituído de açúcares. Porém, sabe-se que a maioria destes açúcares presentes está na forma de dissacarídeos não-redutores, como a sacarose e a isomaltose, o que minimiza o problema com relação ao escurecimento, podendo até dispensar o tratamento do alho com inibidores destas reações antes da operação de secagem (STRINGHETA; MENEZES SOBRINHO, 1986).

3.6 AÇÚCARES REDUTORES

Verificou-se diferença significativa entre cultivares, sendo ‘Centenário’ e ‘Morano Arequipeno’ as que apresentaram maiores teores com médias de 0,87 e 0,69%, respectivamente (Tabela 3). As demais cultivares não diferiram entre si com valores de 0,32 a 0,52%. Chagas et al. (2003) avaliando as cultivares Gigante Curitibano, Chinesão, Amarante, Cará, Dourado de Castro, Gigante Lavínia e Gigante Roxo, em Lavras-MG observaram valores semelhantes para ‘Amarante’ (0,41%) e inferiores para as demais cultivares, com variações entre 0,21 e 0,48%.

Valores elevados foram observados por Prati et al. (2010) nas cultivares Roxinho (5,17%), Santa Catarina Roxo (7,01%), alho comercial Chinês (11,04%), Gigante de Curitiba (6,47%) e Assaí (8,00%). A simples presença de açúcares redutores, mesmo em níveis relativamente baixos, poderá influenciar na qualidade do

alho desidratado. Os açúcares redutores dentre eles a glicose e a frutose, quando presentes na matéria prima e sob efeito de aquecimento durante a secagem, poderão sofrer caramelização, alterando a coloração do alho desidratado, e suas propriedades funcionais, como a solubilidade, podendo reduzir drasticamente a aceitação e uso do produto desidratado (STRINGHETA; MENEZES SOBRINHO, 1986).

3.7 PUNGÊNCIA

Foi demonstrado que o grau de pungência do alho é proporcional ao teor de ácido pirúvico formado; por isso, a determinação desse ácido nos extratos de alho é um dos meios mais simples para medir a intensidade da pungência, considerado um fator muito importante na escolha da matéria-prima. Quanto maior a pungência da matéria prima, mais pungente é o produto acabado, o que é, aliás, desejado pelos consumidores (FEIMBERG, 1973).

As maiores pungências foram verificadas em ‘Amarante’ (94,84 $\mu\text{mol/g}$), ‘Cateto Roxo’ (94,46 $\mu\text{mol/g}$), ‘Caturra’ (95,78 $\mu\text{mol/g}$), ‘Gravatá’ (92,58 $\mu\text{mol/g}$) e ‘Morano Arequipeno’ (92,28 $\mu\text{mol/g}$). Branco Mossoró, Catiguá, Centenário, Chileno PR, Chinês Real e Mexicano obtiveram menores valores (Tabela 3).

Esses valores estão elevados quando comparados com Chagas et al. (2003) que avaliando em Lavras-MG as cultivares Gigante Curitiba, Chinesão, Amarante, Cará, Dourado de Castro, Gigante Lavínia e Gigante Roxo, obtiveram mínimo de 46,36 $\mu\text{mol/g}$ e máximo de 52,98 $\mu\text{mol/g}$. Embora a pungência, seja influenciada por diversos fatores, as temperaturas máximas verificadas nas condições do experimento, média de 35 °C, parece ter sido o fator principal, que corroborou para maior pungência em relação às demais regiões

Essas variações podem ser explicadas por Vargas et al. (2010), que avaliando a interação genótipo-ambiente, verificaram diferenças superiores a 85% no teor de ácido pirúvico, para uma mesma cultivar em três regiões da Argentina, com médias variando de 30,3 a 263,1 $\mu\text{mol/g}$. Ainda de acordo com os autores, o ambiente pode influenciar o comportamento das cultivares. Enquanto na região de Ushuaia, verificaram-se diferenças significativas entre as cultivares com variações de 32%, em La Consulta não houve diferença, com variações de apenas 7% nas médias das cultivares.

3.8 ÍNDICE INDUSTRIAL

Sabendo-se que alhos com elevados teores, simultaneamente, de sólidos totais e de ácido pirúvico apresentam melhor qualidade para a desidratação, torna-se mais adequada a utilização do índice industrial por ser resultado dos teores dos dois constituintes, na seleção de cultivares quando se visa à obtenção de alho desidratado. Para essa característica (Tabela 3), as cultivares Branco Mossoró (32,37) e Morano Arequipeno (33,39) apresentaram maior índice industrial, seguido de Cateto Roxo (30,22).

Os menores índices foram obtidos por ‘Amarante’, ‘Catiguá’, ‘Chileno PR’ e ‘Chinês Real’, com média de 26,10, seguidos de ‘Mexicano’ (29,05), ‘Gravatá’ (29,04), ‘Centenário’ (28,28) e ‘Caturra’ (28,94). Resultados inferiores foram obtidos nas condições de Lavras-MG, por Carvalho et al. (1993) para as cultivares Gigante de Lavínia (18,75) e Amarante (16,50) e por Chagas et al. (2003) que obtiveram maiores índices para ‘Chinesão’ (20,47) ‘Amarante’ (19,42) e ‘Gigante Lavínia’ (21,03) e menores índices para ‘Gigante Roxo’ (17,17), ‘Dourado de Castro’ (18,10) ‘Cará’ (18,71) e ‘Gigante Curitiba’ (18,11).

4 CONCLUSÕES

As cultivares Amarante, Cateto Roxo, Caturra, Gravatá e Morano Arequipeno foram as mais pungentes entre as cultivares analisadas.

As cultivares Branco Mossoró e Morano Arequipeno apresentaram maiores teores de sólidos totais e índice industrial, sendo as mais indicadas na utilização do alho para processamento.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 279p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17th ed. Washington: AOAC, 2002. 1115p.

CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; ABREU, C. M. P.; CHAGAS, S. J. R. Tempo de armazenamento na qualidade do alho cv. Amarante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1679-1684, 1991.

CARVALHO, V. D.; CHALFOUN, S. M.; ABREU, C. M. P.; CHAGAS, S. J. R. Tempo de armazenamento e qualidade do alho cultivar Amarante. In: _____. **Projeto olericultura**: relatório 87/92. Belo Horizonte: EPAMIG, 1993. p. 30-34.

CHAGAS, S. J. R.; RESENDE, G. M.; PEREIRA, L. V. Características qualitativas de cultivares de alho no Sul de Minas Gerais. **Ciênc. Agrotec**, Lavras. Edição Especial, p. 1584-1588, 2003.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita e frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. UFLA: ESAL/FAEPE, 2005. 785p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 306p.

FEIMBERG, B. Vegetables. In: ARSDEL, W. B. V.; COPLEY, M. J.; MORGAN JÚNIOR, A. I. (Eds.). **Food Dehydration**. New York: AVI, v.2, p. 43-55, 1973.

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

FIGUEIREDO, R. W. **Qualidade e bioquímica de parede celular durante o desenvolvimento, maturação e armazenamento de pedúnculos de cajueiro anão precoce CCP 76 submetidos à aplicação pós-colheita de cálcio**. 2000. 154f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo-SP, 2005. 533p.

MASCARENHAS, M. H. T.; PÁDUA, J. G.; SOUZA, R. J.; SATURNINO, H. M. Características químicas de 13 cultivares de alho (*Allium sativum* L.) visando a possibilidade de desidratação do produto. II. Janaúba, MG. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. **Projeto Olericultura**, relatório 76/77 Belo Horizonte, p. 33-34, 1978.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.

MOTA, J. H.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Características físico-químicas de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) do grupo semi-nobre, nas condições de Lavras, MG. **Horticultura Brasileira**, – Suplemento CD, v. 21, n. 2, 2003.

MÜLLER, J. J. V. Aspectos relacionados com a conservação de alho (*Allium sativum* L.). In: MÜLLER, J.J.V.; CASALI, V.W.D. (eds.). **Seminários de olericultura**. Viçosa: UFV, v. 3. p. 63-95, 1982, n. 4, p. 686-689, 2003.

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

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

PALMER, J. K. The bananas. In: HULME, A. C. Biochemistry of fruits and their products. **Academic Press**, New York, v.2, ch.2, p.65-105, 1971.

PENONI, A. S. **Modificações na composição química e atividade antibacteriana de duas cultivares de alho (*Allium sativum* L.) durante o armazenamento pós-colheita em condições ambientais**. 1993. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos alimentos) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1993.

PRATI, P.; FOLTRAN, D. E.; HENRIQUE, C. M.; MARTINS, C. P. C.C. alterações físico-químicas em pastas de alho. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, vol. 11, n. 2, p. 191-195, 2010.

REGINA, S. M.; RODRIGUES, J. J. V. **Peneiras já classificam o alho-planta: informações técnicas**. Belo Horizonte: ACAR, 4f. 1970.

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

RUTHERFORD, P. P.; WHITTLE, R. Methods of predicting the long-term storage of onions. *Journal of Horticultural Science*, v.59, p. 537-543, 1984.

SCHWIMMER, S.; WESTON, W. J. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 4, n. 9, p. 303-304, 1961.

STRINGHETA, P. C.; MENEZES SOBRINHO, J. A. Desidratação do alho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 142, p. 50-55, 1986.

VARGAS, S.; CAROLINA, V.; GONZÁLEZ, R. E.; SANCE, M. M.; BURBA, J. L.; CAMARGO, A. B. Efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre la expresión del contenido de allicina y ácido pirúvico en ajo (*Allium sativum* L.). **Rev. FCA UNCuyo**. v. 42. n. 2, p. 15-22, 2010.

YEMM, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, v.57, p.508-514, 1954.

APÊNDICE

TABELA 1 A – Resumo da análise de variância das características de percentagem de plantas emergidas (PPE), altura média de plantas (ALT), número de folhas vivas (NFV) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

FV	GL	Quadrado Médio		
		PPE	ALT	NFV
Bloco	3	17,32 ^{ns}	43,66 ^{**}	0,76 ^{ns}
Cultivar (C)	10	125,12 ^{**}	209,96 ^{**}	2,04 ^{**}
Erro 1	30	19,30	3,81	0,32
Época (E)	2	849,48 [*]	5760,36 ^{**}	207,30 ^{**}
C x E	20	25,30 ^{**}	25,57 ^{**}	0,95 ^{**}
Erro 2	66	5,36	2,82	0,35
CV1 (%)		4,80	4,82	8,70
CV2 (%)		2,53	4,15	9,14

^{**}Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 2 A – Resumo da análise de variância das características percentagem de diâmetro médio de bulbos (DAM), razão bulbar (RB) e massa fresca total das plantas (MFT) estande final (EF), percentagem de bulbos diferenciados (PBD), massa média de bulbos diferenciados (MMBD), número de bulbilhos por bulbo (NBULB) e produção total (PT) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

FV	GL	Quadrado Médio							
		DAM	RB	MFT	EF	PBD	MMBD	NBULB	PT
Bloco	3	1,04 ^{ns}	0,00011 ^{ns}	0,78 ^{ns}	36917539,82 ^{ns}	34,00 ^{ns}	6,70 ^{ns}	0,013 ^{ns}	0,69 ^{ns}
Cultivar (C)	10	31,61 ^{**}	0,003031 ^{**}	4,57 ^{**}	1410185970,00 ^{**}	836,62 ^{**}	36,02 ^{**}	2,81 ^{**}	8,02 ^{**}
Erro	30	3,74	0,00023	0,99	337286207,28	26,35	1,63	0,02	0,29
CV (%)		5,06	8,66	12,31	5,77	5,72	10,76	6,22	15,47

^{**}Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 3A – Resumo da análise da variância de acidez titulável (AT), pH, sólidos solúveis (SS), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e sólidos totais (ST) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

FV	GL	Quadrado Médio				
		AT	pH	SS	SS/AT	ST
Bloco	3	0,121027 ^{ns}	0,001109 ^{ns}	0,171288 ^{ns}	0,062552 ^{ns}	1,159667 ^{ns}
Cultivar	10	1,884812 ^{**}	0,037169 ^{**}	9,263875 ^{**}	1,938362 ^{**}	26,559928 ^{**}
Erro	30	0,171929	0,001976	0,715996	0,134853	1,865975
CV (%)		6,47	0,74	2,62	7,17	4,33

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 4A – Resumo da análise da variância de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), pungência e Índice industrial (Ii) de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

FV	GL	Quadrado Médio			
		AST	AR	Pungência	Ii
Bloco	3	6,220666 ^{ns}	0,030519 ^{ns}	2,298187 ^{ns}	0,319422 ^{ns}
Cultivar	10	20,032633 ^{**}	0,105520 ^{**}	42,738195 ^{**}	27,216766 ^{**}
Erro	30	6,086785	0,025545	10,167806	2,304426
CV (%)		10,42	33,22	3,51	5,29

^{**} Significativo ao nível de 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo



Figura 5A – Classificação comercial da cultivar Amarante no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.



Figura 6A – Classificação comercial da cultivar Branco Mossoró no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

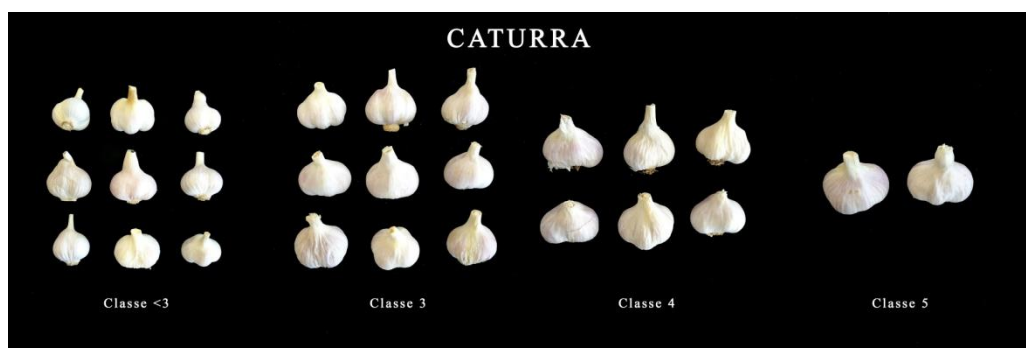


Figura 7A – Classificação comercial da cultivar Caturra no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

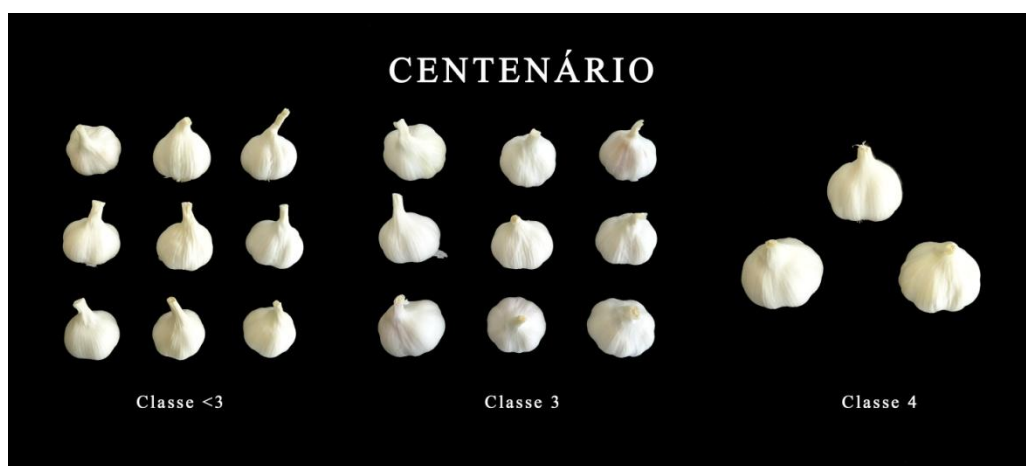


Figura 8A – Classificação comercial da cultivar Centenário no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.



Figura 9A – Classificação comercial da cultivar Chileno Paraná no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

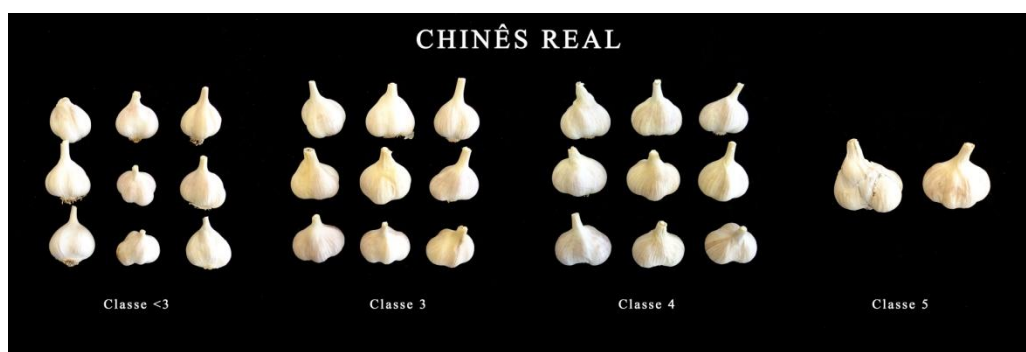


Figura 10A – Classificação comercial da cultivar Chinês Real no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

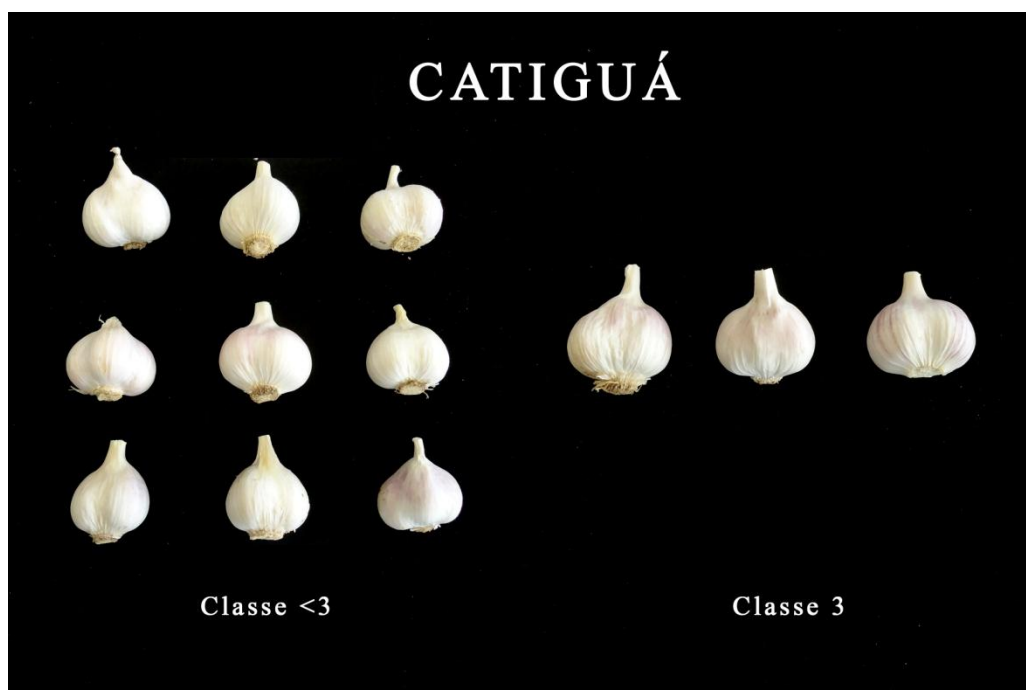


Figura 11A – Classificação comercial da cultivar Catiguá no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

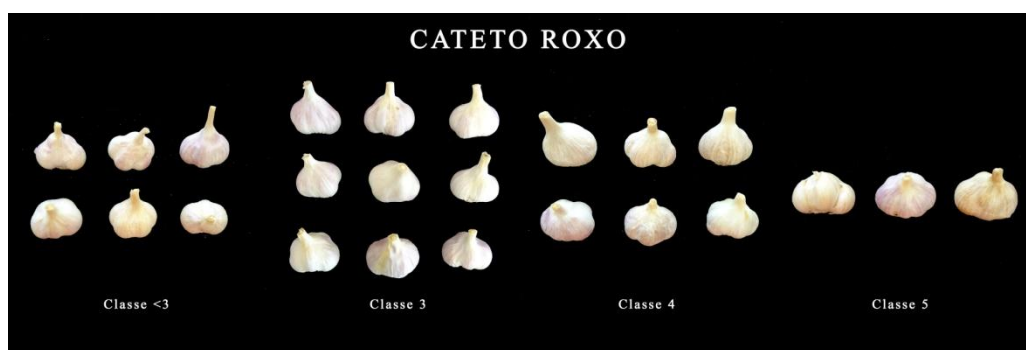


Figura 12A – Classificação comercial da cultivar Cateto Roxo no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.



Figura 13A – Classificação comercial da cultivar Gravatá no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.



Figura 14A – Classificação comercial da cultivar Mexicano no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.

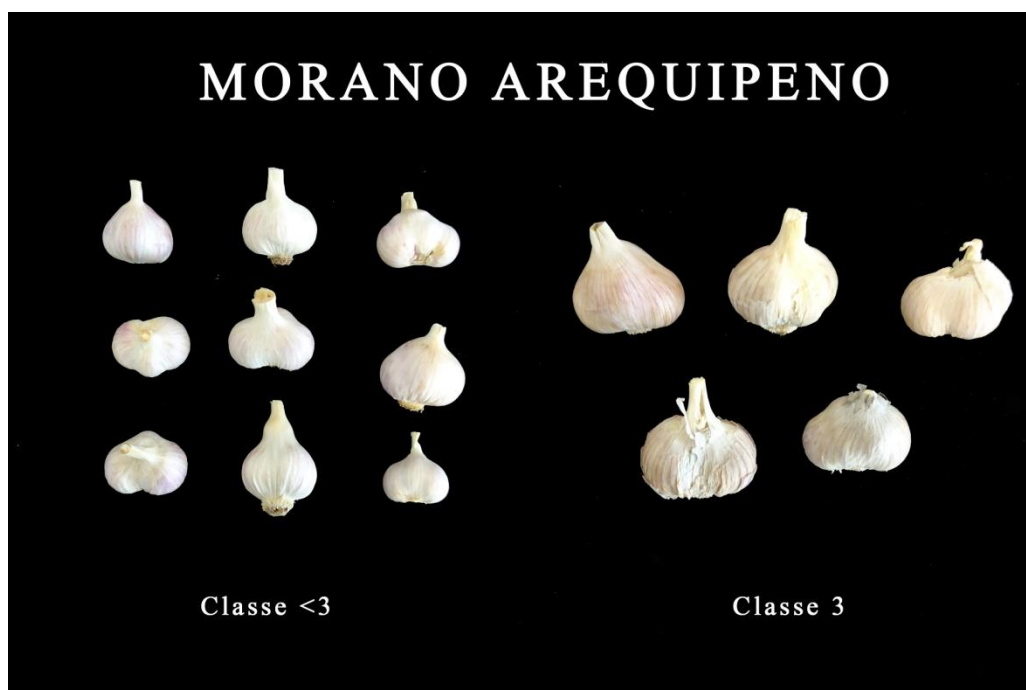


Figura 15A – Classificação comercial da cultivar Morano Arequipeno no município de Governador Dix-sept Rosado-RN. UFERSA, 2012.