

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 2 – Número 3 – Mai/Jun (2019)

doi: 10.32406/v2n32019/106-114/agrariacad

Potencial produtivo de genótipos de alhos em Minas Gerais. Production potential of garlic genotypes in Minas Gerais.

Amanda Gonçalves Guimarães^{1*}, Valter Carvalho de Andrade Júnior², Aline Aparecida Andrade Costa³, Tiago Diniz Firme⁴, Lidiane Rodrigues da Silva⁵, Thabata Karoline Lopes⁶, Marcia Regina da Costa⁷, Francisco Vilela Resende⁸

^{1*} - Departamento de Agronomia/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM - Diamantina/MG - Brasil – amandaguiumas@yahoo.com.br

² - Departamento de Agricultura/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal de Lavras - UFLA - Lavras/MG - Brasil

³ - Departamento de Agronomia/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM - Diamantina/MG - Brasil

⁴ - Departamento de Agricultura/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal de Lavras - UFLA - Lavras/MG - Brasil

⁵ - Departamento de Agronomia/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM - Diamantina/MG - Brasil

⁶ - Departamento de Agricultura/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal de Lavras- UFLA - Lavras/MG - Brasil

⁷ - Departamento de Agronomia/Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM - Diamantina/MG - Brasil

⁸ - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Hortaliças - Brasília/DF - Brasil

Resumo

O objetivo do trabalho foi identificar genótipos de alho com melhores desempenhos agronômicos para as regiões de Diamantina-MG e Lavras-MG. Foi utilizado dez genótipos de alho, sendo oito experimentais e duas cultivares comerciais. O plantio dos bulbilhos foi em canteiros de 0,20m, 1,25m e 20m de altura, largura e comprimento respectivamente, em cinco linhas de plantio espaçadas a 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas, em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. As duas cultivares comerciais obtiveram os melhores desempenhos de produtividade comercial de bulbos em ambos ambientes de cultivo, sendo, portanto, recomendadas para o plantio.

Palavras-chave: *Allium sativum* L., desempenho agronômico, seleção.

Abstract

The objective of this work was to identify garlic genotypes with better agronomic performance for the regions of Diamantina-MG and Lavras-MG. Ten garlic genotypes were used, eight experimental and two commercial cultivars. The planting of bulbils was in beds of 0.20m, 1.25m and 20m height, width and length respectively, in five planting lines spaced 20cm between rows and 10cm between plants, in randomized blocks, with ten treatments and four replicates. The two commercial cultivars obtained the best commercial yields of bulbs in both growing environments and are therefore recommended for planting.

Keywords: *Allium sativum* L., agronomic performance, selection

Introdução

A cultura do alho (*Allium sativum* L.) é uma das hortaliças mais importantes no Brasil, sendo utilizada na culinária regional e nacional, nas quais seu sabor e propriedades condimentares são muito apreciados. Apesar dessa importância da cultura e da crescente oferta do produto no mercado interno, a produção brasileira é insuficiente para atender à demanda nacional e o país é o maior importador mundial, com produtos vindos principalmente da Argentina, China e Espanha (SOUZA; MACÊDO, 2009, CONAB, 2017, 2018).

Por ser uma planta apomítica obrigatória, o melhoramento genético do alho atua na seleção sobre os materiais já existentes identificando os superiores quanto às condições específicas de cada ambiente de cultivo, dependendo da variabilidade genética existente em bancos de germoplasmas (ETOH, 1980). A avaliação dos cultivares a fim de elevar a produção, visam estabelecer os indicados para cada região e época de cultivo e, com isso, elevar a produção até que o Brasil consiga suprir a demanda interna do país e até mesmo a exportação do produto (SOUZA; MACÊDO, 2009).

O Estado de Minas Gerais, atualmente é o maior produtor de alho do Brasil, com mais de 52 mil toneladas colhidas em 2017, com produtividade média de 15,8 t ha⁻¹, representando 36,4% da produção nacional em 2016 (CONAB, 2017). Essa hortaliça é uma importante geradora de divisas, pois possibilita um grande número de empregos, sobretudo no campo, devido à elevada exigência de mão-de-obra desde a semeadura até a comercialização, possibilitando rentabilidades para grandes, médios e pequenos produtores (VILELA & HENZ 2000). As regiões de Diamantina-MG e Lavras-MG possuem ambientes propícios para o cultivo do alho, porém, há necessidade de estudos de novos materiais genéticos a serem introduzidos nestas regiões devido ao decréscimo de produtividade e da qualidade do alho colhido em plantios sucessivos a campo, o que pode estar ligado ao acúmulo de doenças viróticas (SOUZA; MACÊDO, 2004, OLIVEIRA et al., 2010).

Assim, a caracterização e a avaliação de novos genótipos de alho em regiões de cultivo são importantes para descrever atributos relacionados com o desempenho agrônomo de cada genótipo, além dos mais adaptados às condições específicas de cada ambiente. Portanto, objetivou-se identificar genótipos de alho com melhores desempenhos agrônômicos para as regiões de Diamantina-MG e Lavras-MG.

Material e Métodos

Os materiais genéticos estudados foram compostos por 10 genótipos de alho, sendo dois cultivares comerciais (Jonas e Caçador), registrados no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e oito genótipos experimentais (DDR 6811, DDR 6822, W6 12832, U8 74, RAL 75, RAL 159, RAL 41, PI 540351) oriundos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos - United States Department of Agriculture (USDA).

Os experimentos foram realizados em dois ambientes: no setor de Olericultura da Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, em Diamantina-MG, localizada a 43° 36' 01'' W, 18° 14' 58'' S e 1296 m de altitude, com uma precipitação média de 522,2mm e a temperatura média em torno de 17,5 °C; e no setor de olericultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras MG a 21° 14' S, 45° 00' W e 918 m de altitude, com uma precipitação média de 1486 mm e a temperatura média de 19,9 °C. O preparo do solo foi realizado pelo processo convencional sendo a adubação realizada de acordo com as recomendações da 5° aproximação para a cultura do alho (SOUZA et al., 1999), baseadas na

análise química do solo para cada região. O controle das plantas daninhas foi realizado quinzenalmente de forma manual.

O plantio dos genótipos de alho ocorreu em 27 de maio de 2017 em Lavras e em 02 de junho de 2017 em Diamantina-MG. Os bulbilhos foram plantados a uma profundidade de 5 cm com espaçamento de 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas. Os canteiros tiveram as medidas de 0,2 x 1,25 x 20 m de altura, largura e comprimento, respectivamente e com cinco linhas de plantio. Cada parcela dos genótipos comportou 100 plantas, sendo quatro repetições por genótipos, totalizando 400 plantas por genótipo e 40 parcelas no experimento. As três fileiras centrais foram definidas como a área útil da parcela e as bordaduras sendo constituídas pelas duas fileiras de plantas externas, permanecendo-se assim com área útil de 1,5 m² (60 plantas). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo estas representadas por cada canteiro.

Foram avaliadas nas três linhas centrais, doze plantas por parcela, sendo quatro plantas por linha, após 100 dias do plantio dos bulbilhos, as seguintes características: i) a altura média de plantas (AP), medida do nível do solo até a extremidade da folha mais comprida e expressa em cm; ii) número de folhas por planta (NF), determinada pela contagem média das folhas fotossinteticamente ativas.

O ponto de colheita foi determinado pelo amarelecimento e secamento de 2/3 da parte aérea ou tombamento das plantas. Esse estágio foi observado aos 121 e 135 dias após a colheita (DAP) nas cultivares Caçador e Jonas respectivamente, e entre 152 e 173 DAP para os demais genótipos em Diamantina. Já em Lavras este estágio para as cultivares Caçador e Jonas foi 142 DAP e para os demais genótipos variou de 157 a 180 DAP. Após a colheita, as plantas foram submetidas ao processo de cura por 50 dias em casa de vegetação e posteriormente realizada a limpeza dos bulbos.

Após o período de cura, os diâmetros dos bulbos foram medidos com o auxílio do paquímetro digital e, com estes classificados conforme portaria N° 242 de 17/09/1992 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (MAPA, 1992): classe 3 (>32-37 mm), classe 4 (>37-42 mm), classe 5 (>42-47 mm), classe 6 (>47-56 mm) e classe 7 (>56 mm). Para cada parcela: ainda foram avaliados: i) número total de bulbos total (NBT), determinado pela contagem de todos os bulbos da parcela; ii) massa média de bulbos total (MBT), aferida pela relação entre a massa total de bulbos sob o número total de bulbos e expressa em g; iii) produtividade total de bulbos (PT), expressa em t ha⁻¹ e iv) produtividade comercial de bulbos (PC), em t ha⁻¹, sendo considerado como comercial a partir da classe 4 e, v) número médio de bulbilhos por bulbo (NB).

A estatística utilizada foi: a análise de variância realizada por ambiente e, posteriormente verificada a homogeneidade das variâncias residuais (QMRs), por meio da relação entre o maior e o menor QMR (GOMES; GARCIA, 2002), realizou-se a análise de variância conjunta, considerando o delineamento de blocos casualizados, com base no seguinte modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + B/A_{jk} + G_i + A_j + GA_{ij} + e_{ijk}$; em que: Y_{ijk} =efeito do i-ésimo genótipo no j-ésimo ambiente e no k-ésimo bloco; μ = constante geral; B/A_{jk} = efeito do k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente; G_i = efeito aleatório da i-ésimo genótipo ($i= 1, 2, \dots, 10$) \sim NID ($0, \sigma_F^2$); A_i = efeito fixo do j-ésimo ambiente ($j= 1, 2$); GA_{ij} = efeito da interação da i-ésimo genótipo com j-ésimo ambiente; e_{ijk} = efeito do erro experimental associado à observação Y_{ijk} , considerando $e_{ijk} \sim$ NID ($0, \sigma^2$).

Posteriormente, após obter os quadrados mínimos, os parâmetros genéticos foram determinados com a utilização da análise conjunta: Coeficiente de variação

experimental: $CV_e(\%) = 100 \left(\frac{\sqrt{\sigma_e^2}}{\mu} \right) = \left(\frac{\sqrt{QMR}}{\mu} \right)$; em que: σ_e^2 = variância média do resíduo; QMR = quadrado médio do resíduo e μ = média; Coeficiente de variação genético:

$CV_g(\%) = 100 \left(\frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\mu} \right) = 100 \left(\frac{\sqrt{QMG - QMR/ar}}{\mu} \right)$; em que: σ_g^2 = variância genotípica entre genótipos; μ = média; QMG = quadrado médio de genótipos; QMR = quadrado médio do resíduo; a = número de ambientes; e, r = número de repetições; herdabilidade com base na média de genótipos: $h^2(\%) = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} = \frac{QMG - QMR}{QMG}$ em que: σ_g^2 = variância genotípica entre genótipos; e σ_f^2 = variância fenotípica entre genótipos; Índice de variação: $I_v = \left(\frac{CV_g}{CV_e} \right)$ em que: CV_g = coeficiente de variação genético (%); e CV_e = coeficiente de variação experimental (%).

Detectada a diferença significativa entre os genótipos de alho, nos ambientes e a interação genótipo e ambiente nas características avaliadas, efetuou-se agrupamento de média pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Todos os cálculos referentes às análises estatísticas foram executados utilizando o software Genes (CRUZ, 2013).

Resultados e Discussões

As características dos genótipos, bem como a mensuração dos parâmetros genéticos, são importantes para que o melhorista, além de conhecer quanto à variabilidade genética existente no material genético utilizado, a influência ambiental dos dados e sua qualidade, possa auxiliar na escolha daqueles genótipos promissores que detenham características desejáveis sendo indicados para o plantio em cada região de cultivo. A análise de variância conjunta e os parâmetros genéticos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise de variância conjunta e parâmetros genéticos de sete caracteres em diferentes genótipos de alho. Diamantina, UFVJM e Lavras, UFLA, 2017.

| FV | GL | Quadrados Médios ^{1/} | | | | | | |
|--------------------------|----|--------------------------------|--------------------|----------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | | AP | NF | NBT | MBT | PT | PC | NB |
| Bloco/Ambiente | 6 | 515,57 | 7,7 | 206,47 | 29,2 | 4,4 | 2,14 | 14,07 |
| Genótipos (G) | 9 | 623,72** | 2,22** | 646,47** | 80,07** | 33,22** | 39,9** | 10,85** |
| Ambiente (A) | 1 | 563,23 ^{ns} | 5,09 ^{ns} | 2542,51* | 25,43 ^{ns} | 10,67 ^{ns} | 0,68 ^{ns} | 91,76* |
| G x A | 9 | 36,21 ^{ns} | 0,37 ^{ns} | 262,7** | 11,62 ^{ns} | 5,28** | 7,28** | 3,33 ^{ns} |
| Resíduo | 54 | 28,62 | 0,38 | 45,47 | 11,87 | 1,25 | 0,93 | 2,64 |
| Média | - | 44,38 | 5,48 | 38,96 | 12,08 | 5,92 | 3,61 | 9,23 |
| ^{2/} QMR>/QMR< | - | 3,12 | 1,55 | 3,84 | 5,24 | 1,45 | 1,38 | 1,95 |
| Parâmetros ^{3/} | | | | | | | | |
| CVg | - | 19,43 | 8,75 | 22,24 | 24,17 | 33,73 | 61,02 | 10,96 |
| CVe | - | 12,05 | 11,24 | 17,3 | 28,52 | 18,91 | 26,70 | 17,58 |
| Iv | - | 1,61 | 0,77 | 1,28 | 0,84 | 1,78 | 2,28 | 0,62 |
| h ² | - | 95,41 | 82,92 | 92,96 | 85,17 | 96,22 | 97,66 | 75,67 |

^{1/}AP = altura média de plantas (cm); NF = número de folhas por planta; NBT = número de bulbo total; MBT = massa de bulbo total (g); PT = produtividade total de bulbo (t ha⁻¹); PC = produtividade comercial de bulbo com diâmetro de bulbo superior a 32 mm) (t ha⁻¹); NB= número de bulbilhos por bulbo total.

^{2/}QMR>/QMR<= teste de homogeneidade das variâncias de acordo com Gomes & Garcia (2002).

^{3/}CVg = coeficiente de variação genotípico (coefficient of variation genotype) (%); CVe = coeficiente de variação experimental. Iv= índice de variação e h²= herdabilidade com base na média dos tratamentos

^{ns}, **, * = não significativo, significativo p<0,01 e p<0,05, respectivamente pelo teste F.

Observou-se efeito significativo ($p < 0,05$) para a fonte de variação Genótipos em todos os caracteres avaliados (Tabela 1), denotando existir suficiente variabilidade genética entre os genótipos de alho. Essa variabilidade genética é imprescindível para a escolha de genótipos superiores, de forma a obter com êxito os progressos com a seleção (RAMALHO et al., 2012). Para a maioria das características não teve influência ambiental na sua expressão ($p > 0,05$) com exceção do número de bulbos total e número de bulbilhos por bulbo (Tabela 1), demonstrando que os ambientes foram suficientemente distintos, ratificando a representatividade dos municípios de Diamantina e Lavras para a avaliação dos genótipos de alho.

A não ocorrência de efeito significativo ($p > 0,05$) para a interação Genótipos x Ambientes (Tabela 1) para os caracteres avaliados: altura de plantas, número de folhas, massa total de bulbo e número de bulbilhos por bulbo, permite inferir que o ranqueamento do desempenho dos genótipos de alho em um ambiente, tende ser o mesmo no outro ambiente e, conseqüentemente, para fins de seleção para estas características, pode-se considerar apenas um ambiente, ou seja a média entre eles. Porém, para as principais características, produtividade total e produtividade comercial de bulbos, houve interação entre genótipos e ambiente, o que se pode prever que determinados genótipos de alho possam expressar seu desempenho melhor em um ambiente do que em outro, devendo então diferenciá-los para cada região de cultivo para estas características.

Em relação aos parâmetros genéticos (Tabela 1), os coeficientes de variação experimental (C_{Ve}) mostram o quanto o ambiente interfere nas avaliações, e que segundo Gomes (2000), em experimentos de campo os coeficientes de variação até 20% são considerados de boa precisão, o que ocorreu para a maioria das características do presente estudo, com exceção da massa de bulbo total (28,52 %) e produtividade comercial de bulbos (26,70 %).

Apesar da produtividade comercial de bulbos resultar em elevados valores de C_{Ve} (26,70 %), o parâmetro genético *I_v* foi maior que um (2,28) denotando que os valores genéticos estão se sobrepondo aos valores ambientais, o que torna exitosa a seleção para esta característica. O mesmo ocorre com as características altura de plantas (1,61), número de bulbos totais (1,28) e produtividade total de bulbos (1,78), inferindo alta variabilidade genética para seleção dos genótipos considerados superiores.

Para todas as características estudadas, as estimativas de herdabilidade (Tabela 1) foram de moderada a elevada, o que infere em aumento das variâncias genéticas disponíveis entre os genótipos, com uma melhor possibilidade de seleção daqueles superiores, já que indicam pequena variação experimental em consequência do bom controle ambiental e do delineamento experimental adequado utilizado para controlar as fontes imprevisíveis de variações (CRUZ et al., 2012).

Quanto ao desempenho agrônômico, as características altura de plantas, número de folhas e massa média de bulbos não apresentaram diferenças significativas entre os locais de cultivo, porém foi identificada diferenças entre os genótipos de alho (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de altura de plantas (ALT), número de folhas (NF), massa total de bulbo (MBT) e números de bulbilhos por bulbo (NB) de diferentes genótipos de alho. Diamantina, UFVJM e Lavras, UFLA, 2017.

| Genótipos | AP (cm) | NF | MBT (g) | NB |
|------------|------------|--------|------------|---------|
| DDR 6811 | 41,22 b | 5,72 a | 10,56 b | 9,35 b |
| DDR 6822 | 42,17 b | 5,73 a | 11,91 b | 9,67 b |
| W6 12832 | 41,92 b | 5,27 a | 10,93 b | 8,58 b |
| U8 74 | 40,92 b | 6,54 a | 13,00 b | 9,41 b |
| RAL 75 | 37,28 b | 5,43 a | 9,06 b | 9,01 b |
| RAL 159 | 38,94 b | 5,62 a | 9,32 b | 9,35 b |
| RAL 41 | 32,40 b | 5,64 a | 11,25 b | 7,98 b |
| PI 540351 | 54,44 a | 5,33 a | 9,90 b | 7,26 b |
| Caçador | 59,87 a | 4,75 b | 19,22 a | 10,27 a |
| Jonas | 54,60 a | 4,70 b | 15,60 a | 11,45 a |
| Local | | | | |
| Diamantina | 41,73 a | 5,73 a | 11,52 a | 10,31 a |
| Lavras | 47,04 a | 5,22 a | 12,64 a | 8,16 b |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de média Scott e Knott 5% de probabilidade.

Para altura de plantas a média obtida foi de 44,38 cm, porém para os diferentes genótipos de alho houve diferenças, sendo que as cultivares comerciais - Caçador e Jonas - e o genótipo experimental PI 540351, obtiveram maiores alturas, com 59,87, 54,60 e 54,44 cm, respectivamente.

Este resultado corrobora com os resultados encontrados por Resende et al. (2013) em cultivo realizado no município de Guarapuava-PR, onde as cultivares comerciais Caçador (46,8 cm) e Jonas (49,3 cm) apresentaram maiores valores para altura de plantas. Normalmente a temperatura, época de plantio e variabilidade genética são grandes influenciadoras na altura de plantas, fazendo com que ocorram diferentes respostas em regiões de cultivo (HONORATO et al., 2013).

Observou-se que para o número de folhas em média teve 5,48 folhas/planta (Tabela 1), sendo este resultado similar ao encontrado por Lopes et al. (2016) ao realizar um estudo em diferentes épocas de plantio do alho, em Baraúna – RN, ao apresentar número de folhas igual a 5,80. As cultivares comerciais Jonas e Caçador obtiveram menores valores de número de folhas com 4,7 e 4,75 respectivamente, diferindo dos demais genótipos de alho experimentais. Sabe-se que as folhas são de grande importância para realizar a fotossíntese e assim acumular os fotoassimilados para o desenvolvimento dos órgãos (SOARES, 2013), com isso a área e a largura da folha poderiam ser associados com grande captação de fotossíntese. Porém, o aumento do número de folhas poderia indicar diminuição do desenvolvimento da parte comestível acarretando assim menor produção, como foi detectado no presente trabalho em que os genótipos em fase de testes experimentais possuíram altos números de folhas e com isso menores massas e produtividades de bulbos (Tabela 2 e 3).

A bulbificação engloba tanto a diferenciação do bulbo (tamanho e diâmetro) bem quanto o número de bulbilhos por bulbo. Estas diferenças podem ser devido a adaptabilidade dos genótipos de alho submetidos a influência das condições climáticas locais de cultivo, como a temperatura e fotoperíodo, além dos fatores como fertilidade do solo e manejo de irrigação, sendo que em situações onde estes fatores são insuficientes para a cultura, ocorre crescimento vegetativo sem haver formação

normal de bulbos e bulbilhos, podendo refletir no desempenho econômico final e produtivo da cultura (HONORATO et al., 2013). Assim, apesar das diferenças entre os genótipos de alho para a massa de bulbo total que variou entre 9,06 g (RAL 75) a 19,22 g (Caçador), os municípios de Diamantina-MG e Lavras-MG não diferiram entre si com média de 12,08 g (Tabela 1).

Já para o número de bulbilhos por bulbo, os ambientes foram diferentes, sendo a localidade de Diamantina-MG a maior média (10,31 bulbilhos/bulbo) (Tabela 2). Este resultado, em média, é semelhante dos trabalhos de Oliveira et al. (2010) em Diamantina-MG na safra de 2007, utilizando outros materiais genéticos de alho, que encontraram variação do número de bulbilhos por bulbo entre 9,25 a 16,50. As cultivares comerciais Jonas e Caçador obtiveram os maiores números de bulbilhos por bulbo, 11,45 e 10,27, respectivamente. Resende et al. (2013) observaram valores menores com as cultivares Caçador (8,0 bulbilhos) e Jonas (9,3 bulbilhos), enquanto que Lopes et al. (2016) encontraram valores menores em estudos com o genótipo Caçador em Baraúna – RN apresentando média de 6,47 bulbilhos por bulbo.

Foram observadas diferenças significativas para os ambientes, genótipos e interação genótipo e ambiente para a característica número total de bulbos (Tabela 3). Diamantina-MG foi o local que obteve maior número de bulbos total, com 44,6, e Lavras-MG 33,32. Em Diamantina-MG, os genótipos de alho W6 12832 (32,50), U8 74 (25,00), PI 540351 (13,50) e a cultivar Jonas (32,50) apresentaram menores valores de número total de bulbos em relação ao ambiente de Diamantina-MG.

Tabela 3. Valores médios de número de bulbo total (NBT), produtividade total de bulbo (PTB) e produtividade comercial de bulbo (PC) de diferentes genótipos de alho. Diamantina, UFVJM e Lavras, UFLA, 2017.

| Genótipos | NBT | | PT (t ha ⁻¹) | | PC(t ha ⁻¹) | |
|-----------|------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|---------|
| | Diamantina | Lavras | Diamantina | Lavras | Diamantina | Lavras |
| DDR 6811 | 38,00 Ab | 38,25 Ab | 4,84 Ac | 5,34 Ab | 2,17 Bc | 3,85 Ab |
| DDR 6822 | 46,25 Ab | 44,50 Aa | 6,59 Ab | 5,96 Ab | 4,95 Ab | 4,22 Ab |
| W6 12832 | 53,50 Aa | 32,50 Bb | 4,64 Ac | 4,15 Ac | 0,37 Bc | 2,10 Ac |
| U8 74 | 42,25 Ab | 25,00 Bc | 8,01 Aa | 4,17 Bc | 4,29 Ab | 2,67 Bc |
| RAL 75 | 46,25 Ab | 39,00 Ab | 5,08 Ac | 4,48 Ac | 1,38 Ac | 2,46 Ac |
| RAL 159 | 57,25 Aa | 50,00 Aa | 4,97 Ac | 5,67 Ab | 1,22 Bc | 3,53 Ab |
| RAL 41 | 22,75 Ac | 17,75 Ac | 6,04 Ab | 2,88 Bc | 5,46 Ab | 1,62 Bc |
| PI 540351 | 49,50 Aa | 13,50 Bd | 4,42 Ac | 3,16 Ac | 1,69 Ac | 0,87 Ac |
| Caçador | 41,00 Ab | 40,25 Ac | 9,16 Aa | 10,03 Aa | 7,04 Aa | 7,78 Aa |
| Jonas | 49,25 Ab | 32,50 Bb | 9,13 Aa | 9,73 Aa | 6,65 Aa | 7,96 Aa |
| Média | 44,60 a | 33,32 b | 6,29 a | 5,56 a | 3,52 a | 3,70 a |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de agrupamento de média Scott e Knott a 5% de probabilidade para cada local.

Apesar de haver interação do genótipo e ambiente para as produtividades totais e comerciais de bulbos ocasionando uma diferenciação de desempenho na maioria dos genótipos, não foram observadas diferenças significativas entre as médias de Diamantina-MG e Lavras-MG, com 5,92 e 3,61 t ha⁻¹, respectivamente (Tabela 1). As cultivares comerciais, Caçador e Jonas, tiveram as melhores produtividades totais e comerciais em ambos os ambientes. Ainda, na produtividade total de bulbos em Diamantina-MG o genótipo experimental U8 74 (8,01 t ha⁻¹) não diferiu entre as cultivares comerciais. Somente os genótipos de alho U8 74 e RAL 41 obtiveram menores valores de

produtividades totais e comerciais de bulbos na localidade de Lavras-MG quando comparada com a localidade de Diamantina-MG. Já para a produtividade comercial em Diamantina os genótipos DDR 6811 (2,17 t ha⁻¹), W6 12832 (0,37 t ha⁻¹) e RAL 159 (1,22 t ha⁻¹) resultaram em menores desempenhos em relação a Lavras-MG.

Assim, o ranqueamento dos mesmos materiais genéticos de alho nos dois ambientes de cultivo (Diamantina-MG e Lavras-MG) para as características produtividades totais e comerciais de bulbos foram em ordem de maiores valores: cultivares comerciais Caçador e Jonas (não diferiram entre si estatisticamente), os genótipos experimentais DDR 6822; RAL 75 e PI 540351 (não diferiram entre si estatisticamente) (Tabela 3). Porém, para a característica produtividade comercial em Diamantina o ranqueamento entre os genótipos potenciais de plantio foram: Caçador, Jonas, RAL 41, DDR 6822, U8 74, DDR 6811, PI 540351, RAL 75, RAL 159, W6 12832. Já em Lavras o ranqueamento foi: Jonas, Caçador, DDR 6822, DDR 6811, RAL 159, U8 74, RAL 75, W6 12832, RAL 41, PI 540351.

Estes resultados de produtividades totais e comerciais de bulbos para as regiões de Diamantina-MG e Lavras-MG demonstraram resultados satisfatórios para as cultivares comerciais Jonas e Caçador, em comparação aos resultados de outros trabalhos encontrados na literatura. Resende et al. (2013) em estudos de desempenho de alho no município de Guarapuava – PR encontraram valores inferiores tanto para produtividade total de bulbos (Caçador com 5,80 t ha⁻¹ e Jonas com 6,10 t ha⁻¹), quanto para a produtividade comercial de bulbos (Caçador 2,4 t ha⁻¹ e Jonas com 2,60 t ha⁻¹). Lopes et al. (2016), com trabalhos em Baraúna-RN, verificaram produtividade comercial de bulbos inferior para o genótipo Caçador (3,16 t ha⁻¹). Essas diferenças se devem principalmente às variações das condições edafoclimáticas em que os materiais são cultivados (TRANI et al., 2005).

Os resultados obtidos nesse trabalho demonstram que as cultivares comerciais e os genótipos experimentais de alho apresentaram desempenhos diferenciados nos dois ambientes de cultivo (Diamantina-MG e Lavras-MG). As baixas produtividades totais e comerciais de bulbo de alho dos genótipos experimentais se devem, provavelmente, por serem materiais introduzidos de outro país e estão de fase de teste, não sendo adaptados nas condições climáticas que foram cultivadas no presente trabalho. Sendo assim, a necessidade de mais pesquisas para adequar às condições ideais para que alcancem maiores produtividades e qualidade de bulbos, seja no período de vernalização dos bulbilhos, a densidade e as melhores épocas de plantio, manejo da cultura, como adubação, irrigação e controle de plantas daninhas, e dessa maneira, a indicação dos mais adaptados para cada condição ambiental.

Conclusão

As cultivares comerciais e os genótipos experimentais testados em Diamantina-MG e em Lavras-MG mostraram variabilidade genética para todas as características estudadas.

Os genótipos experimentais, de maneira geral, apresentaram desempenhos inferiores em relação as cultivares comerciais Jonas e Caçador.

As cultivares comerciais Jonas e Caçador obtiveram os melhores desempenhos de produtividade comercial de bulbos para ambos ambientes de cultivo (Diamantina e Lavras-MG), sendo, portanto, recomendadas para o plantio nestas regiões.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, CNPq e FAPEMIG.

Referências Bibliográficas

- CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento- Alho dezembro de 2017. 2017. Disponível na Internet https://www.conab.gov.br/...alho/.../15201_ab1b6ab430145efa2d7820023b62d667. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.
- CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento- Histórico mensal do alho (abril/2018). 2018. Disponível na Internet <https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-alho>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2012. 514p.
- CRUZ, C.D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- ETOH, T. An attempt to obtain binucleat pollen of garlic (*Allium sativum* L.) **Memoirs of the Faculty of Agriculture**, v. 16, p. 65-73, 1980.
- HONORATO, A.R.F.; NEGREIROS, M.Z.; RESENDE, F.V.; LOPES, W.A.R.; SOARES, A.M. AVALIAÇÃO de Cultivares de Alho na Região de Mossoró. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 3, p. 80-88, 2013.
- GOMES, F.P.; GARCIA, C.A. **Estatística aplicada a experimentos agrônomicos e florestais**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002.
- GOMES, F.P. **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba: Degaspari, 2000.
- LOPES, W.A.R.; NEGREIROS, M.Z.; RESENDE, F.V.; LUCENA, R.R.M.; SOARES, A.M.; SILVA, O.M.P.; MEDEIROS, J.F. Produção de alho submetido a períodos de vernalização e épocas de plantio em região de clima semiárido. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 249-256, 2016.
- OLIVEIRA, F.L.; DORIA, H.; TEODORO, R.B.; RESENDE, F.V. Características agrônomicas de cultivares de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 355-359, 2010.
- RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P.; SOUZA, E.A.; GONÇALVES, F.M.A.; SOUZA, J.C. **Genética na Agropecuária**. Lavras: UFLA, 2012. 565p.
- RESENDE, J.T.V.; MORALES, R.G.F.; ZANIN, D.S.; RESENDE, F.V.; PAULA, J.T.; DIAS, D.M.; GALVÃO, A.G. Caracterização morfológica, produtividade e rendimento comercial de cultivares de alho. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 157-162, 2013.
- SOARES, A. M. **Avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2013.
- SOUZA, R.J.; PAULA, M.B.; CECÍLIO FILHO, A.B. 1999. Alho. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H.V. (eds.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. v.5. Aproximação. Viçosa, BR: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. p.178.
- SOUZA, R.J.; MACEDO, F.S. **Cultura do alho: tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009.
- SOUZA, R.J.; MACEDO, F.S. Vernalização de cultivares de alho nobre na região de Lavras. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 651-654, 2004.
- TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; FOLTRAN, D.E.; TIVELLI, S.W.; RIBEIRO, I.J. Avaliação dos acessos de alho coleção do Instituto Agronômico de Campinas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, v. 4, p. 935-939, 2005.
- VILELA, N.J.; HENZ, G.P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Cadernos Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 1, p. 71-89, 2000.

Recebido em 12 de março de 2019

Aceito em 08 de maio de 2019