

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE ALHO LIVRES DE VÍRUS NA REGIÃO DE PICOS-PI – AGRONOMIA

Joanderson Mendes de Almeida¹

Henoque Ribeiro da Silva²

Lenita Lima Haber³

Francisco Vilela Resende⁴

Introdução

O alho é uma hortaliça condimentar de grande importância econômica e social para o Brasil, sendo cultivado majoritariamente por agricultores familiares em razão de usar grande quantidade de mão de obra, uma vez que muitas das operações necessárias ao seu cultivo ainda são manuais, como o plantio, tratos culturais, colheita e beneficiamento. A cultura gera 4 empregos diretos e 12 empregos indiretos por hectare. Além do uso condimentar, o alho é consumido também por seu alto valor medicinal, nutricional e atividade biológica. Como exemplos, podemos mencionar o seu efeito na redução de gorduras no sangue, antibiótico e anti-inflamatório, sendo relatado também seu uso com sucesso na prevenção de doenças cardiovasculares (ATKIN et al., 2016; MORIHARA et al., 2017; REITER et al., 2017).

O Piauí, até a década de 1990, esteve entre os maiores produtores de alho da região Nordeste, com destaque para microrregião de Picos, no Sudeste do Estado. A cultura do alho nesta região entrou em declínio devido à baixa qualidade genética e fitossanitária do alho semente, sistema de produção rudimentar em leitos de rios e importações de outras regiões devido à baixa aceitação comercial do produto regional (SANTOS et al., 2017). No ano de 2011 foram feitos os últimos registros de produção de alho no Piauí pelo IBGE. Foram cerca de 45 toneladas produzidas em 10 hectares nos municípios de Bocaina, Santo Antônio de Lisboa e Sussuapara (IBGE, 2021).

Para microrregião de Picos, assim com o em todo semiárido nordestino, recomenda -se o plantio de variedades de alho precoces com ciclo de até 120 dias e média de 20 bulbilhos/bulbo. Os bulbos e bulbilhos são revestidos por película de coloração branca-opaca (RESENDE et al., 2017).

¹Engenheiro Agrônomo formado pela UESPI *Campus* prof. Barros Araújo, Consultor e instrutor do SEBRAE-PI. ² Doutorado em Engenharia de Irrigação - Utah State University e Pós-doutorado em irrigação de precisão - University of California at Davis e pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ³Doutorado em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e trabalha na EMBRAPA Hortaliças como analista de transferência de tecnologia. ⁴Doutorado em Agronomia (Fitotecnia) pela UFV, trabalhando na EMBRAPA hortaliças

As variedades deste grupo praticamente deixaram de ser plantadas na região centro sul do Brasil, mas ainda são importantes no atendimento de mercados regionais ou locais no Nordeste. Com menor exigência em baixas temperaturas para bulbificação (formam bulbos em temperaturas ao redor de 20 °C adaptam-se muito bem em regiões do semiárido nordestino, inclusive em altitudes inferiores a 200 m.

A busca de variantes agromorfológicas por meio de seleção clonal dentro dos grupos de variedades é uma ferramenta importante para a escolha de variedades adaptadas ao semiárido. Nessa linha de pesquisa, estudos vem apontando que a divergência genética existente entre as variedades de alho cultivadas no Piauí e as de outras regiões indica a possibilidade de seleção de genótipos superiores que podem aumentar a competitividade do alho piauiense frente ao alho importado (VIANA et al., 2016).

Existe grande diversidade fenotípica/genotípica de alho que apresenta variações morfológicas em resposta às interações com os fatores edafoclimáticos, como solo, temperatura, fotoperíodo, umidade, entre outros (CUNHA et al. 2014). A realização de estudos de avaliação agrônômica de variedades em cada região é fundamental para que variedades mais adaptadas possam ser posicionadas para promover os resultados sociais e econômicos esperados pelos agricultores e seus familiares (BIESDORF et al., 2015). Desta forma, tem-se buscado para a região do semiárido nordestino, através de avaliação de genótipos e variedades superiores e adaptadas a estas condições agroclimáticas peculiares e pouco favoráveis para esta cultura de clima temperado (VELOSO et. al. 1999; HONORATO et al., 2013; ALBUQUERQUE et al., 2017).

O aumento da eficiência agrônômica das variedades de alho tem sido possível também através da limpeza clonal, visando principalmente eliminação de viroses. A obtenção de plantas livres de vírus tem sido possível através do cultivo *in vitro* de ápices caulinares precedido por termoterapia (TORRES et al., 2000; MENEZES JÚNIOR, 2011). A presença de um complexo viral formado pelos gêneros *Allexivirus*, *Carlavirus* e *Potyvirus* (FAJARDO et al., 2001; FAYAD-ANDRÉ et. al., 2011; MITUTI et al., 2011) causa redução drástica no vigor vegetativo e produtividade da cultura ao longo do tempo (MELO-FILHO et al., 2006), levando à degenerescência das cultivares. A adoção desta tecnologia em plantio comerciais tem permitido expressivos aumentos na produtividade e na qualidade dos bulbos do alho produzido no Brasil (MELO et al., 2011).

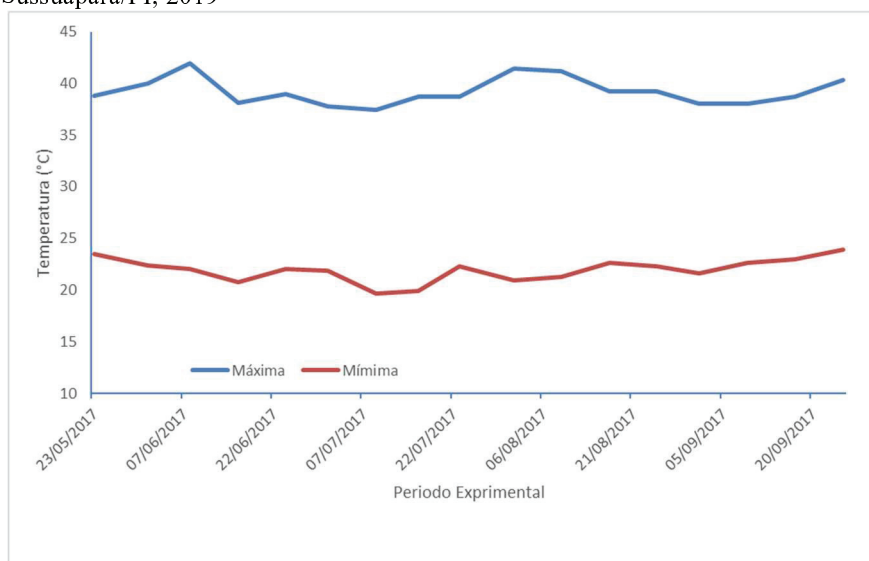
Desta forma, considerando a importância dos fatores listados acima no processo de seleção e recomendação de variedades para determinada região, objetiva-se com este trabalho avaliar o

desempenho agronômico de variedades de alho precoce do banco de germoplasma da Embrapa Hortaliças, melhoradas através de seleção e limpeza clonal, para o plantio na região de Picos (PI).

Metodologia

Este trabalho foi realizado na microrregião de Picos - PI, município de Sussuapara (Coordenadas Geográficas: 7°2'13,03 ; 41° 22' 46,44"; 204 m de altitude). O clima da região segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Bsh (ALVARES et al., 2013), quente e semiárido, apresentando estação seca no inverno e chuvas concentradas no verão, com precipitação média anual de 812,4 mm. A temperatura média anual é de 27,5 °C, sendo os meses de abril a julho os de temperaturas mais amenas, com média de 26 °C. A Figura 1 mostra a variação das temperaturas máximas e mínimas registradas na área experimental, obtidas através de sensores de coleta de dados (Datalogger). As temperaturas máximas e mínimas registradas ficaram em torno de 39°C e 22°C, respectivamente.

Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas registradas durante o período de condução do experimento de campo em Sussuapara/PI, 2019



O ensaio de campo foi conduzido no período 07/05/2019 a 30/09/2019 em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. A Figura 2 ilustra detalhes da área experimental e das avaliações de características de desenvolvimento vegetativo das variedades testadas. O plantio foi realizado no espaçamento de 0,20 m x 0,10 m em parcelas de 1.60 m², com 80 plantas por parcela. Foram avaliadas 17 variedades de alho comum de ciclo precoce livre de vírus, sendo seis seleções do grupo Branco Mineiro (CSJ, CB, Ijuí, CE, RN e PI), três seleções da variedade

Gravatá (Gravatá A, Gravatá A, Gravatá II) e duas da variedade Inhumas (A e E), além de Cateto Roxo, Caturra Cardinalli, Canela de Ema, Jacobina e Jundiá. Estas variedades foram escolhidas por apresentarem capacidade de formação de bulbo em temperaturas mais elevadas (Figura 1) e, portanto, consideradas aptos para o cultivo em regiões do semiárido nordestino.

Os clones livres destas variedades foram obtidos no laboratório de Biologia Celular da Embrapa Hortaliças através da técnica de cultivo *in vitro* de ápices caulinares (TORRES et al., 2000). O teste sorológico Dot-Elisa (HAMMOND; JORDAN, 1990) foi utilizado para comprovar a ausência do complexo viral (gêneros *Allexivirus*, *Carlavirus* e *Potyvirus*) nas variedades avaliadas.

O solo da região de Picos é classificado como Latossolo Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2018) de textura franco argilo siltoso. A análise química do solo da área experimental apresentou as seguintes características: 6,0 de pH em água; 4,1 g dm⁻³ de matéria orgânica; 1,7 e 94 mg dm⁻³ de P e K, respectivamente; 2,1; 0,5; 0; 1,6 cmol_c dm⁻³ de Ca, Mg, Al e H+Al, respectivamente e 0,03; 0,3; 1,1 e 3,7 mg dm⁻³ de B, Cu, Zn e S respectivamente

A adubação de plantio foi realizada de acordo com a análise química de solo com 30 t ha⁻¹ de esterco de caprinos e 3.000 kg ha⁻¹ da formulação NPK 6-24-12. As adubações de cobertura foram parceladas em duas aplicações (45 e 70 dias após o plantio) com um total de 80 kg ha⁻¹ de N e 80 kg ha⁻¹ e K₂O, sendo utilizados NPK 20-00-20 como fonte para estes nutrientes.

O controle de plantas espontâneas foi feito com o herbicida Pendimetalina em pré-emergência do alho e das plantas invasoras, na dosagem de 4,0 litros do produto comercial por hectare. Em seguida foi colocada uma camada de 3 cm de cobertura morta de palha de carnaúba, complementando com capinas manuais quando necessário. O controle fitossanitário foi realizado utilizando os fungicidas mancozeb e iprodiona para controle de *Alternaria porri* e deltamethrin para *Trips tabaci*. O sistema de irrigação utilizado foi por microaspersão, com emissores espaçados de 3,0 m x 3,0 m, vazão de 120 litros por hora e diâmetro de alcance de 7,2 m. Em média foi aplicada uma lâmina de água de 840 mm ao longo do ciclo da cultura. O manejo da irrigação foi realizado de acordo com a necessidade e o estágio da cultura através do cálculo diário da evapotranspiração da cultura usando os dados climáticos da série histórica seguindo as recomendações de cálculo do turno de rega simplificado preconizadas por MAROUELLI et al. (2014).

A capacidade de emergência (%) das variedades foi avaliada através da contagem de plantas que emergiram até os 30 dias após o plantio. Aos 80 dias após o plantio foi avaliado, em uma amostra de 10 plantas por parcela, a altura de plantas (cm): do nível do solo até a extremidade da folha mais comprida, o número médio folhas fotossinteticamente ativas por planta e a razão bulbar: divisão do

diâmetro do pseudocaule, na altura do colo da planta, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo (Figura 2).

Figura 2. Detalhes da área experimental e das avaliações de características de desenvolvimento vegetativo de variedades precoces de alho livres de vírus na região de Picos/PI



Fotos: Francisco Vilela Resende e Fernando de Oliveira Pinho

A colheita foi efetuada após a maturidade dos bulbos variando entre 130 e 140 dias após o plantio dependendo da variedade. O processo de cura dos bulbos foi realizado a sombra em um galpão aberto e ventilado por 30 dias. Após a cura, os bulbos foram separados das raízes e folhas com auxílio de uma tesoura de poda. Os bulbos foram classificados pelo diâmetro transversal em classes de tamanho: Classe 6 ($\varnothing > 60$ mm); Classe 5 ($\varnothing$ entre 53 - 60 mm); Classe 4 ($\varnothing$ entre 42 - 53 mm); Classe 3 ($\varnothing$ entre 38 - 42 mm); Classe 2 ($\varnothing < 38$ mm) e pelo somatório do peso de cada classe foi estimada a produtividade total de bulbos ($t\ ha^{-1}$) e o peso médio de bulbo (g). Foi estimado também o número médio de bulbilhos por bulbo a partir da debulha de uma amostra de 10 bulbos.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças altamente significativas ($p < 0,001$) entre as variedades avaliadas para as todas as características relacionadas ao desenvolvimento vegetativo das plantas e produção de bulbos (Tabela 1). Os coeficientes de variação neste trabalho foram considerados baixos para todas as variáveis, com exceção do número de bulbilhos por bulbo. A classificação de GOMES (2009) considera os coeficientes de variação como baixos quando inferiores a 10%, médios entre 10 e 20%, altos entre 20 e 30%. Desta forma pode-se inferir que de forma geral o presente trabalho foi conduzido com variação de boa a média precisão experimental.

Tabela 1. Resumo das análises de variância (ANOVA) e coeficientes de variação para características de desenvolvimento vegetativo, produção e conservação dos bulbos no armazenamento de variedades de alho comum livres de vírus de ciclo precoce e médio na região de Picos/PI

ANOVA	QM	F-valor	p-valor	CV (%)
Emergência de Plantas (%)	0,119	10,09	<0,001	9,25
Altura de plantas (cm)	153,90	19,12	<0,001	5,35
Número de folhas/planta	3,82	14,93	<0,001	9,25
Razão Bulbar	0,012	16,01	<0,001	6,55
Produtividade ($t\ ha^{-1}$)	7,03	5,28	<0,001	16,59
Peso Médio Bulbo (g)	50,00	5,28	<0,001	16,59
Número Bulbilhos/Bulbo	86,31	10,35	<0,001	23,86
Perda de massa bulbo (%)	50,31	2,80	0,003	26,54

Para emergência de plantas, o teste Scott & Knott estratificou as variedades em três grupos, sendo que no grupo com maior índice de emergência destacaram as seleções CSJ e CE de Branco Mineiro que se aproximaram de 100% de germinação (Tabela 2). Os maiores valores de emergência destas variedades indicam que estes possuem maior vigor e desenvolvimento da gema de brotação que tem relação direta com o IVD (Índice de superação de dormência). Os bulbilhos que apresentam o IVD alto no momento do plantio, têm maior capacidade e velocidade de emergência se comparados àqueles com o IVD baixo (RIBEIRO, 2019).

Um grupo de sete variedades com altura de plantas variando entre 57 a 60 cm, aos 80 dias após o plantio, foi estatisticamente superior aos demais, com destaque para as variedades Branco

Mineiro PI, Centralina A, Inhumas E e Jacobina. Estas quatro últimas variedades apresentaram plantas mais altas com altura superior a 59 cm. Em relação ao número de folhas por planta apenas as variedades Branco Mineiro PI e Centralina A foram significativamente superiores aos demais (Tabela 2). O número de folhas em alho é uma característica bastante intrínseca e variável em função do ciclo de cada variedade (PEREIRA, 2000). Desta forma, sob condições homogêneas de cultivo, aquelas variedades com maior número folhas por planta indica maior adaptabilidade ao local de plantio.

A altura da planta e principalmente o número de folhas são indicadores consistentes da capacidade adaptativa das variedades à uma determinada condição edafoclimática. A maior adaptação de variedades de alho precoce, especialmente do grupo Branco Mineiro, ao semiárido nordestino tem sido comprovado também pelo desenvolvimento vegetativo superior destas variedades (VELOSO, et al., 1999; HONORATO et al., 2013; SOARES et al., 2015).

Foi observado que aos 80 dias após o plantio apenas as variedades Jundiaí e Caturra Cardinalli apresentaram razão bulbar superior 0,5, indicando que essas variedades não haviam iniciado ainda o processo de bulbificação, sendo, portanto, de ciclo mais tardio que as demais variedades (Tabela 2). A razão bulbar é utilizada para expressar o grau de desenvolvimento do bulbo, sendo que uma relação bulbar inferior a 0,5 mostra formação do bulbo está em curso, enquanto o amadurecimento do bulbo e término do processo de bulbificação, ocorre quando esta relação diminui de 0,2 (SOUZA et al., 2011; LOPES, 2014). As variedades Centralina A e Jacobina apresentaram numericamente os menores índices de razão bulbar, sendo um indicio de maior precocidade em relação aos demais materiais avaliados.

Tabela 2. Valores médios e erro padrão das médias para emergência de plântulas e altura de plantas, número de folhas e razão bulbar aos 80 dias após o plantio de variedades de alho livres de vírus de ciclo precoce na região de Picos/PI, 2019

Variedades	Emergência de plantas (%)	Altura da planta (cm)	Número folhas por planta	Razão Bulbar
Branco Mineiro PI	77,50 ^b ± 0,09*	60,18 ^a ± 2,03	10,43 ^a ± 0,28	0,40 ^b ± 0,01
Jacobina	94,69 ^a ± 0,04	59,78 ^a ± 1,88	9,35 ^b ± 0,23	0,37 ^b ± 0,01
Centralina A	92,50 ^a ± 0,05	59,28 ^a ± 2,15	10,15 ^a ± 0,17	0,38 ^b ± 0,01
Branco Mineiro CE	97,19 ^a ± 0,01	57,90 ^a ± 2,81	9,15 ^b ± 0,53	0,42 ^b ± 0,00
Inhumas E	77,81 ^b ± 0,09	59,68 ^a ± 0,44	8,78 ^b ± 0,08	0,41 ^b ± 0,01
Branco Mineiro CB	62,19 ^c ± 0,08	57,88 ^a ± 1,50	9,35 ^b ± 0,30	0,40 ^b ± 0,01
Inhumas A	95,31 ^a ± 0,07	57,95 ^a ± 0,98	9,15 ^b ± 0,12	0,42 ^b ± 0,01
Branco Mineiro CSJ	99,27 ^a ± 0,03	55,38 ^b ± 1,50	9,45 ^b ± 0,21	0,40 ^b ± 0,01
Branco Mineiro RN	73,44 ^b ± 0,05	55,13 ^b ± 1,62	8,83 ^b ± 0,23	0,41 ^b ± 0,01
Branco Mineiro Ijuí	75,63 ^b ± 0,04	54,85 ^b ± 1,87	8,65 ^b ± 0,41	0,42 ^b ± 0,02
Jundiaí	80,94 ^b ± 0,06	53,70 ^b ± 2,37	8,15 ^c ± 0,37	0,56 ^a ± 0,03
Caturra Cardinali	89,06 ^a ± 0,04	50,85 ^c ± 2,00	7,63 ^d ± 0,23	0,52 ^a ± 0,03
Canela de Ema	66,88 ^c ± 0,03	48,03 ^c ± 1,72	7,90 ^c ± 0,15	0,43 ^b ± 0,01
Gravata A	85,31 ^b ± 0,04	47,20 ^c ± 1,63	8,20 ^c ± 0,45	0,41 ^b ± 0,01
Gravata	67,19 ^c ± 0,08	46,68 ^c ± 1,39	7,43 ^d ± 0,13	0,43 ^b ± 0,02
Gravata II	89,69 ^a ± 0,04	45,73 ^c ± 0,25	8,13 ^c ± 0,10	0,43 ^b ± 0,02
Cateto Roxo	75,00 ^b ± 0,01	43,00 ^c ± 1,46	7,53 ^d ± 0,33	0,44 ^b ± 0,02

*Médias seguidas por uma mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro

O grupo de variedades que apresentou produtividades significativamente superiores, que variou de 7,4 a 9,4 t ha⁻¹, incluiu cinco seleções de Branco Mineiro, além das variedades Centralina A, Inhumas A e E, Jacobina e Jundiaí (Tabela 3). É importante destacar que a seleção de Branco Mineiro oriunda do Piauí, junto com Centralina A numericamente atingiriam os maiores níveis de produtividade, respectivamente 8,79 e 9,40 t ha⁻¹, confirmando a elevada adaptação do Branco Mineiro PI ao seu local de origem. O uso de variedades submetidas a limpeza viral e seleção clonal no presente neste trabalho resultou em produtividades e massa média de bulbos superiores a outros trabalhos de avaliação de variedades de alho precoce já realizados regiões do semiárido nordestino (VELOSO et al., 1999; HONORATO et al., 2013; SOARES et al., 2015; ALBUQUERQUE et al., 2017).

Tabela 3. Valores médios e erro padrão das médias para produtividade, massa média de bulbos e número de bulbilhos por bulbo e perda de massa pelo bulbo no armazenamento de variedades de alho comum livres de vírus de ciclo precoce na região de Picos/PI, 2019

Variedades	Produtividade (t ha ⁻¹)	Massa média bulbo (g)	Número Bulbilho/Bulbo	Perda de peso bulbo (%)
Centralina A	9,40 ^a ± 0,51*	25,07 ^a ± 1,36	19,20 ^a ± 1,99	15,12 ^b ± 1,55
Branco Mineiro PI	8,79 ^a ± 1,11	23,45 ^a ± 2,95	14,80 ^b ± 0,53	20,42 ^a ± 3,72
Branco Mineiro CE	8,04 ^a ± 0,82	21,43 ^a ± 2,19	16,30 ^a ± 1,53	16,65 ^b ± 2,96
Inhumas A	7,63 ^a ± 0,33	20,35 ^a ± 0,87	15,00 ^b ± 2,25	23,78 ^a ± 2,24
Branco Mineiro CB	7,63 ^a ± 1,01	20,35 ^a ± 2,70	18,50 ^a ± 2,27	21,01 ^a ± 2,52
Inhumas E	7,60 ^a ± 0,32	20,27 ^a ± 0,87	13,40 ^b ± 0,76	17,93 ^a ± 2,05
Jacobina	7,53 ^a ± 0,24	20,08 ^a ± 0,63	15,10 ^b ± 0,95	13,69 ^b ± 1,60
Branco Mineiro CSJ	7,48 ^a ± 0,67	19,94 ^a ± 1,79	14,20 ^b ± 0,57	13,61 ^b ± 1,51
Jundiáí	7,41 ^a ± 0,89	19,77 ^a ± 2,38	6,35 ^c ± 0,83	12,54 ^b ± 1,27
Branco Mineiro RN	7,40 ^a ± 0,34	19,74 ^a ± 0,90	10,85 ^b ± 1,63	11,78 ^b ± 1,30
Branco Mineiro Ijuí	6,49 ^b ± 0,48	17,32 ^b ± 1,27	14,90 ^b ± 1,81	15,78 ^b ± 1,40
Gravata A	6,13 ^b ± 0,62	16,33 ^b ± 1,66	12,10 ^b ± 2,34	19,04 ^a ± 2,54
Canela de Ema	5,98 ^b ± 0,31	15,94 ^b ± 0,84	8,15 ^c ± 0,90	11,85 ^b ± 0,84
Gravata II	5,72 ^b ± 0,55	15,25 ^b ± 1,47	11,20 ^b ± 2,07	12,45 ^b ± 2,60
Cateto Roxo	5,58 ^b ± 0,73	14,88 ^b ± 1,94	6,35 ^c ± 0,83	14,74 ^b ± 1,98
Caturra Cardinali	4,83 ^b ± 0,23	12,89 ^b ± 0,60	3,40 ^c ± 0,39	--
Gravata	4,62 ^b ± 0,15	12,32 ^b ± 0,39	5,95 ^c ± 0,92	13,44 ^b ± 1,61

*Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para o número médio de bulbilho/bulbo, sendo possível distinguir três grupos de variedades em relação intensidade de diferenciação que denotam a capacidade adaptativa de cada material. No primeiro grupo encontram-se as variedades Centralina A, Branco Mineiro CE, Branco Mineiro CB com média de 18 bulbilhos por bulbo, um indicativo ser este o grupo com melhor adaptação às condições edafoclimáticas da região de Picos. O segundo grupo compreende variedades com média de 13,5 bulbilhos/bulbo que inclui variedades como Branco Mineiro PI e RN, Inhumas A e E, Jacobina. O terceiro grupo formado pelas variedades como Jundiáí, Canela de Ema, Cateto Roxo, Caturra Cardinalli e Gravata que registrou média inferior de número de bulbilho/bulbo (6,0 bulbiolos/bulbo), indicando pouca adaptação as condições de cultivo da região. Na região Sudeste, onde estas variedades estão mais adaptadas, foram observados 11, 15 e 16 bulbilhos/bulbo, respectivamente, para as variedades Caturra, Cateto Roxo e Gravata (OLIVEIRA et al., 2010)

Apesar de ser um indicador de adaptação da variedade, um número elevado de bulbilhos por bulbo (SANTOS, 2020), pode resultar no aparecimento de bulbilhos pequenos também chamados "palitos" que reduz o valor comercial da produção (RESENDE et al., 2003). Ainda assim, o primeiro e segundo grupo de acordo com o ranqueamento de Scott & Knott com médias de 18 e 13

bulbilhos/bulbo possivelmente terão maior aceitação pelos consumidores e também pelos agricultores em função de uma boa taxa de multiplicação.

As variedades Branco Mineiro CB (26,12%), Inhumas E (16,09%) e Branco Mineiro PI (10,9%) apresentaram as maiores proporções de bulbos com diâmetro superior a 53 mm, sendo que o primeiro foi o único com produção de bulbos na classe de diâmetro superior a 60 mm (Tabela 4), onde concentrou 7,6% dos bulbos produzidos. A classificação dos bulbos em classes de tamanho é um fator tão preponderante de lucratividade do alho quanto o alcance de elevadas produtividades, uma vez que quanto maior o diâmetro de bulbos produzidos maior é o valor comercial da produção (NASSUR et al., 2020).

Tabela 4. Distribuição (em %) da produção de bulbos em classes de tamanho de acordo com o diâmetro transversal de variedades de alho de ciclo precoce livres de vírus na região de Picos/PI, 2019

Variedades	Classe 6 (> 60 mm)	Classe 5 (53 - 60 mm)	Classe 4 (42 - 53 mm)	Classe 3 (38 - 42 mm)	Classe 2 (< 38 mm)
Centralina A	-	6,22	65,52	18,82	9,43
Branco Mineiro CE	-	9,60	61,78	17,93	10,69
Branco Mineiro CSJ	-	0,73	58,57	25,13	15,56
Branco Mineiro PI	-	10,91	55,68	21,44	11,96
Inhumas A	-	7,25	52,65	19,44	20,66
Jacobina	-	5,72	52,44	22,95	18,88
Jundiá	-	1,08	50,84	23,71	24,38
Branco Mineiro RN	-	1,87	48,94	27,13	22,06
Inhumas E	-	16,09	46,79	18,32	18,79
Branco Mineiro Ijuí	-	8,15	43,25	23,09	25,50
Branco Mineiro CB	7,57	26,12	41,33	15,21	9,78
Gravatá A	-	1,52	35,17	35,30	28,02
Canela de Ema	-	-	30,68	34,16	35,16
Cateto Roxo	-	-	28,74	32,58	38,68
Gravatá II	-	1,36	22,26	33,48	42,90
Caturra Cardinalli	-	-	9,90	28,68	61,42
Gravatá	-	-	0,62	15,94	83,45

A perda de peso dos bulbos mostrou diferenças significativas entre as variedades após 150 dias de armazenamento e foram separados em dois grupos pelo teste Scott & Knott. No grupo com maior perda de massa no armazenamento, as seleções Branco Mineiro PI e CB e Inhumas A apresentaram valores superiores a 20% e entre aqueles com menor redução tivemos Canela de Ema e Branco Mineiro RN com perda de peso inferior 12%, demonstrando com boa capacidade de conservação após de 150 dias de armazenamento (Tabela 3). As seleções Branco Mineiro PI e CB e Inhumas A estão no grupo das variedades que também apresentaram maior peso individual de bulbo

e, portanto, maior acúmulo de água nos bulbos, explicando os valores elevados de perda de peso durante o armazenamento. Tem sido relatado que variedades com maior teor de água nos bulbos tendem a perder mais peso do que aquelas que acumulam menos água nos bulbos durante o cultivo (OLIVEIRA et al., 2004; NASSUR et al., 2020).

Considerações Finais

Foram identificadas dez variedades com desempenho agrônomo superior com destaque para Centralina A e Branco Mineiro PI os quais apresentaram desenvolvimento vegetativo mais vigoroso e os maiores valores de produtividade e massa média de bulbos.

As maiores produções de bulbos com diâmetro superior a 53 mm (maior valor comercial) foram alcançadas pelas variedades Branco Mineiro CB, Inhumas E e Branco Mineiro PI.

Agradecimentos

Ao agricultor João Francisco da Luz (Sr. João Bernardes) da Comunidade Baixa dos Mouras em Sussuapara/PI por ceder a área para condução do experimento de campo. Ao Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Piauí (Sebrae/PI) pelo apoio logístico e financeiro. À Associação Piauiense dos Produtores de Alho (APPA) através do seu presidente José Airton Carvalho Dantas por prover a mão de obra e acompanhamento técnico necessários para realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J.R.A. et al. Agromorphological performance of garlic landraces in Piauí, Brazil. **Ciência Rural**, v.47, n.6, p.1-6, 2017.

ALVARES, C.A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728. 2013.

ATKIN, M.; LAIGHT, D.; CUMMINGS, M.H. The effects of garlic extract upon endothelial function, vascular inflammation, oxidative stress and insulin resistance in adults with type 2 diabetes at high cardiovascular risk. A pilot double blind randomized placebo-controlled trial. **Journal Diabetes Complications**. v.30, n.4, p.723-727. 2016.

- BIESDORF, E.M. et al. Desempenho agrônômico de variedades de alho vernalizado e não vernalizado na região Sudeste de Mato Grosso. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.2, n.3, p.44-48, 2015.
- CUNHA, C.P. et al. SSR-based genetic diversity and structure of garlic accessions from Brazil. **Genetica**, v.142, n.5, p.419-431, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos, 5ª edição revista e ampliada. Brasília: **EMBRAPA-SPI**, 2018. 356p.
- FAJARDO, T.V.M. et al. Garlic viral complex: identification of potyviruses and carlaviruses in Central Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, n.3, p.619-626, 2001.
- FAYAD-ANDRE, M.S.; DUSI, A.N.; RESENDE, R.O. Spread of viruses in garlic fields cultivated under different agricultural production systems in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v.36, n.6, p.341-349, 2011.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 2009. 467p.
- HAMMOND, J.; JORDAN, R.L. Dot blots (viruses) and colony screening. In: HAMPTON, R.; BALL, E.; DE BOER, S. (Ed.). **Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens: a laboratory manual**. Saint Paul: APS, 1990. p.237-248.
- HONORATO, A.R.F. et al. Avaliação de variedades de alho na região de Mossoró. **Revista Caatinga**, v.26, n.3, p.80-88, 2013.
- IBGE**. Tabela 5457: área plantada ou destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor de produção das lavouras temporárias e permanentes. 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acessado em: 21 jul. 2021.
- LOPES, W.A.R. **Produção e qualidade de alho nobre submetido a diferentes períodos de vernalização e épocas de plantio em Baraúna**, RN. UFERSA: Mossoró, 2014. 112f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- MAROUELLI, W.A. et al.; Irrigação na cultura do alho. **Embrapa Hortaliças**, 2014. 24p.
- MELO, W.F. et al. Da bancada ao agricultor: a transferência de tecnologia de alho livre de vírus aos agricultores familiares da Bahia. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v.28, p.81-114, 2011.
- MELO-FILHO P.A. et al. Viral reinfection affecting bulb production in garlic after seven years of cultivation under field conditions. **European Journal of Plant Pathology**, v.116, n.2, p.95-101, 2006.
- MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Cultivo in vitro do alho visando a limpeza clonal. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.2, p.158-167, 2011.
- MITUTI, T. et al. First report of Shallot latent virus in garlic in Brazil. **Plant Disease**, v.95, n.2, p.227, 2011.

MORIHARA, N. et al. Aged garlic extract suppresses inflammation in apolipoprotein E-knockout mice. **Molecular Nutrition & Food Research**, v.61 n.10, p.602-608, 2017.

NASSUR, R.C.M.R. et al. Características comerciais, armazenamento e qualidade pós-colheita de variedades de alho infectadas e livres de vírus. Brasília, **Embrapa Hortaliças**, 2020. 32p.

OLIVEIRA F.L. et al. Características agronômicas de variedades de alho em Diamantina. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.355-359, 2010.

OLIVEIRA, C.M. et al. Época de colheita e potencial de armazenamento em variedades de alho. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.804-807, 2004.

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

REITER, J. et al. Diallylthiosulfinate (allicin), a volatile antimicrobial from garlic (*Allium sativum*), kills human lung pathogenic bacteria, including MDR strains, as a vapor, **Molecules**, v.22, p.1711, 2017

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

RESENDE, F.V. et al. Variedades recomendadas: desempenho agrônomo e qualidade pós-colheita. In: NICK, C.; BORÉM, A. **Alho do Plantio à Colheita**. Viçosa: UFV, 2017. p.67-90.

RIBEIRO, A.C.L. **efeitos do tempo de vernalização no crescimento e qualidade fisiológica de bulbilhos-semente na variedade Ito de *Allium sativum***. IF Goiano: Morrinhos, GO. 2019. 45p.

SANTOS, K.B. et al. O Sistema de cultivo do alho (*Allium sativum* L.) na microrregião de Picos (PI). **Revista Espacios**, v.38, n.21, p.19-25, 2017.

SANTOS, M.A.V. **Desempenho agrônomo e análise biométrica de genótipos de alho na região do alto vale do Jequitinhonha**, MG, 2020. 84 f. (Dissertação – Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2020.

SOARES, A.M. et al. Avaliação de variedades de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.9, n.4, p.423-430, 2015.

SOUZA, R.J. et al. 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.

TORRES, A.C. et al. Shoot tip culture and thermotherapy in recovering virus free plants of garlic. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.192-195, 2000.

VIANA, J.P.G. et al. Divergência genética em germoplasma de alho. **Ciência Rural**, v.46, n.2, p.203-209, 2016.

VELOSO, M.E.C. et al. Características comerciais de alho em Picos, PI. **Horticultura Brasileira**, v.17, n.3. p.234-237, 1999.