

ANÁLISE DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE BULBOS DE ALHO COMUM, EM SISTEMA ORGÂNICO, NO VALE DO AÇU

M. C. T. FERNANDES¹ B. B. ARAÚJO JUNIOR² J. P. M. FIGUEIREDO³ A. E. MELO⁴

E-mail: marilia.tavares.cp@hotmail.com¹; bernardo.bezerra@ifrn.edu.br²; joaopedro_001@hotmail.com³; aliceemilainedemelo@hotmail.com⁴

RESUMO

Visando avaliar o desenvolvimento e a produtividade da cultura do alho, utilizando variedades comuns, no Vale do Açu no Estado do Rio Grande do Norte, foi instalado este ensaio na Horta didática do IFRN – Câmpus Ipangaçu, entre os meses de junho a outubro do ano de 2012. O delimitamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos referentes as variedades, totalizando vinte e quatro parcelas experimentais. As variedades testadas foram: Branco Mossoró, Mexicano, Gravatá, Centenário, Cateto

Roxo e Caturra. Os maiores valores para comprimento da parte aérea, no final do ciclo da cultura, foram observados na variedade Centenário, com média de 46,13 cm. Os menores valores foram observados nas variedades Cateto Roxo e Caturra, com médias de 33,6 e 32,9 cm, respectivamente. Os maiores valores para produtividade de bulbos foram observados nas variedades Centenário, Branco Mossoró e Cateto Roxo, com valores médios de 472,12; 360,77 e 342,18 g m⁻².

PALAVRAS-CHAVE: *Allium sativum*, Agricultura Orgânica, Agroecologia

GROWTH ANALYSIS AND YIELD OF GARLIC IN ORGANIC SYSTEM IN THE VALE DO AÇU

ABSTRACT

To evaluate the growth and yield of garlic, using common varieties in the Vale do Açu in the state of Rio Grande do Norte, was installed this study in the Horta Didática of IFRN - Campus Ipangaçu, between the months from June to October of the year 2012. The experimental design was a randomized block with four replications and six treatments of the varieties, totaling twenty-four plots. The varieties tested were: Branco Mossoró, Mexicano, Gravatá, Centenário, Cateto Roxo e Caturra. The highest

values for shoot length at the end of the crop cycle, were observed in the Centenário variety, averaging 46.13 cm. The lowest values were observed in Cateto Roxo and Caturra varieties, with averages of 33.6 and 32.9 cm, respectively. The highest values for bulb yield were observed in Centenário, Branco Mossoró and Cateto Roxo varieties, with average values of 472.12, 360.77 and 342.18 g m⁻².

KEYWORDS: *Allium sativum*, Organic agriculture, Agroecology.

1 INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma das espécies cultivadas mais antigas. Devido suas acentuadas características de sabor e aroma, é muito utilizado como condimento na cozinha brasileira, e praticamente em quase todo o globo, além de apresentar propriedades medicinais reconhecidas cientificamente (RESENDE; PEREIRA, 2009).

O Brasil está entre os maiores produtores de alho da América do Sul, atingindo em 2010 a produção de 104.125,00 toneladas, com rendimento médio de 9,96 Mg ha⁻¹ (IBGE, 2010). A produção no Nordeste Brasileiro se concentra basicamente no estado da Bahia, que em 2010 apresentou uma área plantada de 729 ha, o que correspondeu a mais de 97% da área plantada com alho na região.

Com a expansão da área cultivada com alhos nobres e roxos, em substituição aos alhos comuns e brancos, nas décadas de 80 e 90, aumentou o custo de produção da cultura do alho especialmente o da semente (33% do custo total). O custo elevado das sementes dificulta o cultivo de alhos nobres por pequenos produtores, responsáveis pela maior parte da produção de alho no Brasil (TRANI et al., 2008).

Há uma grande diversidade de cultivares de alho utilizado no Brasil, sendo que algumas foram obtidas por meio de mutações somáticas e outras mediante seleção de características desejadas pelos próprios agricultores (HONORATO, 2012).

O estado do Rio Grande do Norte já teve áreas cultivadas com alho, principalmente utilizando variedades de ciclo curto, com predomínio do alho Branco Mossoró, também conhecido como o Branco Mineiro. Estas variedades também são conhecidas como de alho comum, apresentam ciclo de aproximadamente quatro meses, de pouca exigência em clima frio e fotoperíodo longo (FILGUEIRA, 2008), o que possibilitava o cultivo sem a necessidade de realização da prática da vernalização.

As cultivares de alho comum tendem a produzir bulbos com bulbilhos pequenos e numerosos, frequentemente com presença de palitos, o que desvaloriza estes produtos no mercado (SOUZA; RESENDE, 2006). Com isso, com a chegada do alho tipo nobre no mercado potiguar oriundos de outros estados brasileiros e até mesmo de importação, as áreas cultivadas no estado começaram a diminuir ao ponto de atualmente não se ter áreas cultivadas com a cultura.

Na última década, intensificou-se a preocupação com estudos voltados para minimizar os impactos ambientais, em contrapartida a demanda por alimentos orgânicos se elevou (FEITOSA et al., 2009). Nesse sentido a oferta de alho no mercado é restrita e dependente da produção de outros estados ou até mesmo da importação. Assim a geração de conhecimentos relacionados a esta cultura reveste de importância para o agricultor e consumidor no Estado do Rio Grande do Norte.

Com isso, visando diminuir a dependência do alho oriundo de outros estados e até mesmo revitalizar a produção no estado do Rio Grande do Norte, pesquisas têm sido desenvolvidas com o

objetivo de desenvolver tecnologias de cultivo que possibilitem a retomada da produção desta cultura. Sabendo que o primeiro passo para a produção consiste na escolha do material genético apropriado às condições edafoclimáticas locais e com base na escassez destes estudos para o estado do Rio Grande do Norte, foi desenvolvido um ensaio visando avaliar o crescimento e a produção de bulbos de seis variedades de alho tipo comum, em sistema de cultivo orgânico no Vale-do-Açu.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCALIZAÇÃO E PREPARO DA ÁREA

O ensaio foi conduzido na Horta Didática Experimental da Fazenda-Escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN – Campus Ipanguaçu) localizado no distrito de Base Física, a 4 km do município de Ipanguaçu-RN (5° 32' 08" S; 36° 52' 13" O; 22 m de altitude), durante o mês de julho de 2012. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de 903,3 mm, temperatura média anual de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA; SILVA, 2008).

O solo da área é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO (EMBRAPA, 2006), este foi previamente preparado e posteriormente foram construídos quatro canteiros com 1,2 m de largura e 6,0 m de comprimento cada. Foi feita adubação de plantio utilizando 20 Mg ha⁻¹ de esterco bovino curtido e 1,0 Mg ha⁻¹ de farinha de rocha MB-4, que apresenta uma composição rica em muitos elementos, que além da eficácia como fertilizante, promove maior resistência vegetal ao ataque de enfermidades (PINHEIRO; BARRETO, 1996). Os adubos foram distribuídos e incorporados.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATOS CULTURAIS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições e seis tratamentos referentes as diferentes variedades de alho comum: Branco Mossoró, Mexicano, Gravatá, Centenário, Cateto Roxo e Caturra. A parcela experimental ficou constituída por quatro fileiras com 1,0 m de comprimento, espaçadas de 0,25 m e com espaçamento entre plantas de 0,10 m, totalizando 40 plantas por parcela. As fileiras laterais e as plantas das extremidades da fileira central foram tidas como bordadura. Foi utilizado sistema de irrigação localizado via microaspersão.

Aos trinta dias após a semeadura, foi realizada uma adubação de cobertura com biofertilizante líquido enriquecido, utilizando a dose de 400 mL m⁻². Este foi aplicado nas entrelinhas, conforme recomendação de Souza e Resende (2006).

2.3 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foram avaliadas características de crescimento e de produção. Para crescimento, foi avaliado o comprimento da parte aérea por meio de medições com auxílio de régua graduada, em quatro épocas durante o ciclo da cultura. Em relação a produção, os bulbos foram colhidos aos 120 dias após a semeadura, deixando curar, ainda em campo, durante três dias e posteriormente em local coberto por mais vinte dias. A produção foi avaliada por meio da massa total de bulbos.

Para estimativa das características de crescimento avaliadas, foi ajustado o modelo matemático proposto por Maia et al. (2009), que expressa a produção da característica avaliada em função do tempo em dias após a semeadura (equação 1).

$$P = P_{\max} - \frac{P_{\max}}{1 + (\alpha T)^n} \quad (1)$$

Onde:

P: a variável dependente;

T: tempo (dias após a semeadura, DAS);

Pmax, α e n: parâmetros do modelo ajustados por metodologia de regressão não linear, sendo Pmax o valor máximo estimado de P durante o ciclo da cultura.

Ainda foi avaliada a taxa de crescimento absoluto (TCA), que representa a eficiência da planta na produção diária da característica avaliada e é obtida a partir da derivada primeira do modelo (equação 2).

$$TCA = \frac{P_{\max} n \alpha^n T^{(n-1)}}{[1 + (\alpha T)^n]^2} \quad (2)$$

Para as características avaliadas, foi realizada análise estatística por meio da análise de variância e teste de média, utilizando o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para comprimento da parte aérea, e Tukey a 5% de probabilidade para produção de bulbos. Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares ASSISTAT 7.6 (SILVA; AZEVEDO, 2002) para análise de variância e teste de média, e o STATISTICA 7.0 (STATSOFT, 2010) para a regressão não linear.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das variáveis do modelo (Pmax, α e n) com seus respectivos coeficientes de determinação para os diferentes tratamentos avaliados são observados na tabela 1.

Tabela 1. Valores para as variáveis Pmax, α e n, com seus respectivos coeficiente de determinação, para as variedades de alho comum testadas. Ipangaçu, IFRN, 2013.

Variedades	P_{\max}	α	n	R^2
T1 - Branco Mossoró	38,94	0,0441	2,51	0,9974
T2 – Mexicano	38,16	0,0340	2,71	0,9961

T3 – Gravatá	31,57	0,0378	3,30	0,9994
T4 – Centenário	51,18	0,0362	2,04	0,9995
T5 - Cateto Roxo	34,39	0,0375	3,11	0,9999
T6 – Caturra	32,97	0,0424	3,63	0,9993

Foi observado efeito significativo pelo teste F da análise de variância, para comprimento da parte aérea e produção de bulbos. O resumo da análise de variância, tanto para crescimento quanto para produção de bulbos, pode ser observado na Tabela 2.

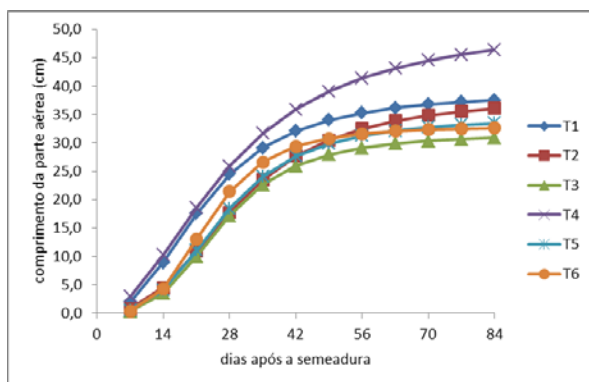
Tabela 2. Quadrados médios dos tratamentos, significância do F e coeficiente de variação para as diferentes variedades de alho comum. Ipangaçu, IFRN, 2013.

Característica avaliada	Quadrado médio do tratamento	Coeficiente de variação %
Comprimento da parte aérea – CPA	277,23**	14,79
Dias após a semeadura – DAS	2633,01 ¹	6,06
CPA x DAS	10,048**	--
Produção de bulbos	16.719,925*	17,57

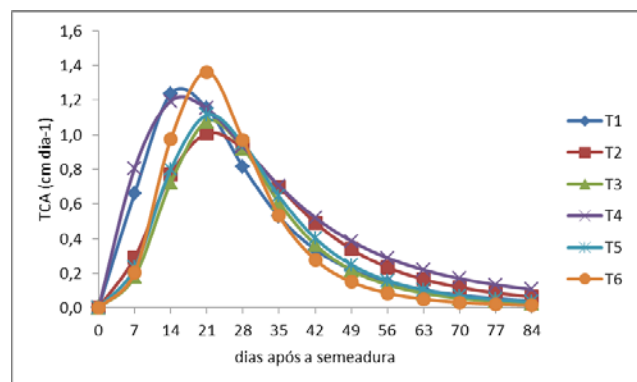
*, **: Significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

¹: Tratamento quantitativo, teste F não se aplica

O comportamento do crescimento da parte aérea, medido por meio do seu comprimento, foi semelhante em todas as variedades, sendo lento no início do ciclo, aumentando exponencialmente em um segundo estágio, para depois tenderem a estabilização, no final do ciclo (Figura 1A). As maiores taxas de crescimento absoluto foram observadas entre os 14 e 21 dias após a semeadura (Figura 1B). A variedade que apresentou as maiores taxas foi a Caturra, com 1,37 cm dia⁻¹, aos 20 dias após a semeadura, seguida pelo Branco Mossoró, Centenário, Cateto Roxo, Gravatá e Mexicano, que apresentaram taxas de 1,27; 1,21; 1,11; 1,08 e 1,01 cm dia⁻¹, aos 16 dias para Branco Mossoró e Centenário e aos 22 dias para Cateto Roxo, Gravatá e Mexicano.



A



B

Figura 1. Curva de crescimento para comprimento da parte aérea (A) e taxa de crescimento absoluto – TCA (B) para as variedades de alho comum Branco Mossoró (T1), Mexicano (T2), Gravatá (T3), Centenário (T4), Cateto Roxo (T5) e Caturra (T6), em função do tempo em dias após a semeadura. Ipangaçu, IFRN, 2013.

As diferenças entre tratamentos para o comprimento da parte aérea são mais facilmente visíveis, a partir dos 40 dias após a semeadura, sendo os maiores valores observados na variedade Centenário, seguida pelo Branco Mossoró, Mexicano, Cateto Roxo, Caturra e Gravatá. Foi observado efeito significativo para o comprimento da parte aérea pela análise de variância, sendo também significativa a interação entre o comprimento da parte aérea e o tempo de amostragem, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3. Médias para o comprimento da parte aérea para as diferentes variedades de alho comum, aos 21, 41, 66 e 84 dias após a semeadura.

Variedades	Dias *			
	21	41	66	84
Branco Mossoró	17,68 a	31,53 b	37,10 b	37,10 b
Mexicano	11,03 b	26,75 d	35,33 b	35,40 b
Gravatá	10,10 b	25,48 d	30,43 c	33,15 c
Centenário	18,68 a	35,18 a	44,13 a	46,13 a
Cateto Roxo	11,10 b	27,28 d	32,38 c	33,55 c
Caturra	13,10 b	29,15 c	31,93 c	32,90 c

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

Para a produção total de bulbos, foram observados os maiores valores na variedade Centenário, com 472,12 g m⁻², diferindo significativamente de Gravatá, Mexicano e Caturra, que apresentaram os valores de produção de 330,11; 299,73 e 296,26 g m⁻², não diferindo significativamente dos valores observados em Branco Mossoró e Cateto Roxo, que apresentaram produtividade de 360,77 e 342,18 g m⁻². Estes resultados podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4. Médias de produtividade de bulbos (g m⁻²) para as diversas variedades de alho comum. Ipangaçu, IFRN, 2013.

Variedades	Produtividade*
	--g m ⁻² --
Branco Mossoró	360,77 ab
Mexicano	299,73 b
Gravatá	330,11 b
Centenário	472,12 a
Cateto Roxo	342,18 ab
Caturra	296,26 b

*: médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em ensaios realizados no estado do Rio de Janeiro, a variedade Cateto Roxo apresentou altura da parte aérea de aproximadamente 48,4 cm aos 120 dias após a semeadura, em sistema orgânico de produção (FEITOSA et al., 2009). Resultados superiores aos encontrados neste trabalho. Feitosa et al. (2009), ainda observaram produtividades para esta cultivar, variando de

4,00 a 5,00 Mg ha⁻¹. Para este ensaio, os valores para a Cateto Roxo foram de 3,42 Mg ha⁻¹, aproximadamente.

Os resultados mais promissores foram para as cultivares Centenário, Branco Mossoró e Cateto Roxo. Contudo, novos ensaios devem ser realizados, em diferentes épocas do ano, para que se desenvolva uma tecnologia de cultivo e assim, diminua a dependência de importação desta cultura no estado do Rio Grande do Norte.

4 CONCLUSÃO

Ao final do ciclo da cultura, a variedade Centenário foi a que apresentou o maior comprimento da parte aérea. Os menores valores foram observados nas variedades Cateto Roxo e Caturra.

Os maiores valores para produtividade foram observados na variedade Centenário, porém não diferiu, significativamente, das cultivares Branco Mossoró e Cateto Roxo.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p.399-404, 2009.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.
- HONORATO, A. R. F. **Avaliação de cultivares de alho na região de Mossoró**. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal: Culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro, v. 37, 2010. 91p.
- MAIA, C. E.; MORAIS, E. R. C.; MIRANDA, N. O.; ARAÚJO JUNIOR, B. B. Crescimento do meloeiro Orange Flesh em função do preparo do solo e construção de camalhão. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 41-47, 2009.
- RESENDE, G. M.; PEREIRA, A. J. Importância Econômica. In. SOUZA, R. J.; MACÊDO, F. S. **Cultura do alho: Tecnologias modernas de produção**. Lavras: UFLA, 2009. p.11-19.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p.71-78, 2002.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2. ed. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2006. 843p.
- TRANI, P. E.; FOLTRAN, D. E.; CAMARGO, M. S.; TIVELLI, S. W.; PASSOS, F. A. Produção de cultivares de alho na região paulista de Tietê. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 713-716, 2008.