

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS URUTAÍ

HERICK LAUXEN MACIEL

DORMÊNCIA DE BULBILHOS DE ALHO COM VARIAÇÃO NO MANEJO PRÉ-
PLANTIO

URUTAÍ - GOIÁS
2021

HERICK LAUXEN MACIEL

DORMÊNCIA DE BULBILHOS DE ALHO COM VARIAÇÃO NO MANEJO PRÉ-
PLANTIO

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano
Câmpus Urutaí como parte das exigências do
Curso de Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof^ª. Dr. Alexandre Igor de
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS
2021

HERICK LAUXEN MACIEL

DORMÊNCIA DE BULBILHOS DE ALHO COM VARIAÇÃO NO MANEJO PRÉ-
PLANTIO

Monografia apresentada ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte das exigências
do Curso de Graduação em Agronomia
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

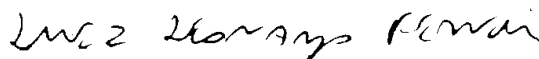
Aprovada em 17 de setembro de 2021



Prof. Dr. Alexandre Igor Pereira de Azevedo
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Profª. Dra. Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



Prof. Dr. Luiz Leonardo Ferreira
UNIFIMES

URUTAÍ - GOIÁS
2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

MH546d Maciel, Herick Lauxen
Dormência de bulbilhos de alho com variação no
manejo pré-plantio / Herick Lauxen Maciel;
orientador Alexandre Igor Azevedo Pereira. --
Urutaí, 2021.
17 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2021.

1. Allium sativum. 2. câmara fria. 3. crescimento.
4. desenvolvimento. 5. vernalização. I. Pereira,
Alexandre Igor Azevedo , orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÃO
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Herick Lauxen Maciel

Matrícula: 2017101200240270

Título do Trabalho: Dormência de bulbilhos de alho com variação no manejo pré-plantio

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim. Dados oriundos de apoio com instituição privada.

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 10/12/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí, estado de Goiás, 17/09/2021

Ciente e de acordo:



Assinatura do Autor e/ou Detentor
dos Direitos Autorais



Assinatura do(a) orientador(a)



ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 17 dias do mês de setembro de dois mil e vinte e um reuniram-se: Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA, Prof^ª. Dr^ª. CARMEN ROSA DA SILVA CURVÉLO, e Prof. Dr. LUIZ LEONARDO FERREIRA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): HERICK LAUXEN MACIEL, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: DORMÊNCIA DE BULBILHOS DE ALHO COM VARIAÇÃO NO MANEJO PRÉ-PLANTIO.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA	8,0
2. Prof ^ª . Dr ^ª . CARMEN ROSA DA SILVA CURVÉLO	8,0
3. Prof. Dr. LUIZ LEONARDO FERREIRA	8,0
Média final:	8,0

OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

- 1.
- 2.
- 3.

DEDICATÓRIA

À minha família

*E aqueles que contribuíram para que eu chegasse até
esta etapa de minha vida.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Ao IF Goiano pelo apoio institucional e acadêmico oferecido.

Ao meu orientador pelo suporte com correções e incentivos.

À toda minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional...sem eles nada seria possível.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES.....	14
REFERÊNCIAS	14

DORMÊNCIA DE BULBILHOS DE ALHO COM VARIAÇÃO NO MANEJO PRÉ-PLANTIO

Herick Lauxen Maciel ⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo Pereira ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: lisangelalauxen@hotmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

Resumo – A vernalização tem promovido expansão do cultivo de alho no Brasil. Mas um menor tempo em câmara fria sem danos no alho-semente ainda é pouco explorado, o que pode reduzir custos. O objetivo desse estudo foi avaliar o crescimento inicial de plântulas de alho em função de tempos de vernalização. Foi utilizado a cultivar Ito de alho (*Allium sativum* L.) (Liliaceae) nobre. Os bulbos foram vernalizados a uma temperatura entre 2 e 4oC e umidade relativa de 50 a 60%. Os bulbos de alho foram submetidos a diferentes períodos de vernalização (40, 45, 50, 55, 60 e 65 dias). Foi avaliado para crescimento de plântulas de alho. De acordo com os resultados obtidos a retirada dos bulbilhos-semente de alho cv. Ito, durante 50 dias de vernalização, não prejudica o desempenho inicial do crescimento de plântula e a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-Chaves: *Allium sativum*, câmara fria, crescimento, desenvolvimento, vernalização.

DORMANCE OF GARLIC BULBS WITH VARIATION IN PRE-PLANTING MANAGEMENT

Herick Lauxen Maciel ⁽¹⁾, Alexandre Igor de Azevedo Pereira ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5. CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: lisangelalauxen@hotmail.com, aiapereira@yahoo.com.br

Abstract - Vernalization has promoted the expansion of garlic cultivation in Brazil. But a shorter time in the cold room without damage to the garlic seed is still little explored, which can reduce costs. The aim of this study was to evaluate the initial growth of garlic seedlings as a function of vernalization times. The cultivar Ito de garlic (*Allium sativum* L.) (Liliaceae) noble was used. The bulbs were vernalized at a temperature between 2 and 4°C and a relative humidity of 50 to 60%. Garlic bulbs were subjected to different periods of vernalization (40, 45, 50, 55, 60 and 65 days). It was evaluated for garlic seedling growth. According to the results obtained, the removal of cv. Ito, during 50 days of vernalization, does not affect the initial seedling growth performance and the physiological quality of the seeds.

Key-words: *Allium sativum*, cold room, growth, development, vernalization.

INTRODUÇÃO

O alho é considerado como a segunda espécie do gênero *Allium* com importância econômica em todo o mundo (Lopez-Bellido et al., 2016). O desenvolvimento do alho pode ser dividido em duas etapas, a indutiva, que necessita de fotoperíodo curto e temperatura baixa para diferenciação dos bulbilhos e crescimento do bulbo, e a etapa morfogênica, que necessita de fotoperíodo longo com temperaturas mais elevadas que favorece o transporte de fotoassimilados e crescimento dos bulbilhos (Wingler et al., 2012).

O cultivo de alho no Brasil, apesar das dificuldades fotoperiódicas, tem alcançado destaque, uma vez que, técnicas de manejo e cultivo são desenvolvidas com a finalidade de aumentar a produtividade (Lucena et al., 2016). A vernalização é uma técnica adotada para a quebra de dormência em sementes, onde o alho-semente é acondicionado em estruturas do tipo câmara fria, na temperatura de 3 a 5o C (Resende et. al., 2011).

O acondicionamento do bulbilho-semente a baixas temperaturas pode afetar rotas de carboidrato, o que está relacionado com o tempo de emergência do broto, a senescência e consequentemente na época de colheita (Guevara-Figueroa et al.,2015). Além da vernalização, a análise de semente é uma técnica adotada para que se utilize sementes de alta qualidade, pois estas têm o valor aquisitivo alto.

Estudos com intervalos de tempo de vernalização atrelados a avaliações de potencial fisiológico de sementes, possibilitam entender os efeitos do acondicionamento de bulbos de alho em condição de baixa temperatura, bem como, tentar estabelecer um período ideal para a vernalização de alho nobre no cerrado, o que pode interferir nos gastos de energia elétrica das propriedades rurais que mantêm suas sementes sob câmaras-frias.

Apesar do tema proposto ter importância para a cadeia produtiva do alho no Brasil, principalmente daquele cultivado no Cerrado brasileiro, ainda pouco se conhece sobre o comportamento de crescimento e desenvolvimento de plântulas de alho através da exposição a diferentes períodos de vernalização. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar o crescimento inicial de plântulas de alho em função de tempos de vernalização, tendo a cultivar Ito de alho (*Allium sativum* L.) (Liliaceae) nobre como modelo experimental.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de câmara fria e de casa de vegetação. A etapa de câmara fria foi realizada na fazenda Paineiras Lote 05, localizada no município de Campo Alegre de Goiás (GO), Brasil. Posteriormente o material estudado foi transportado para o Instituto Federal Goiano para a realização do plantio em casa de vegetação.

Foi utilizado a cultivar Ito de alho (*Allium sativum* L.) (Liliaceae). Os bulbos de alho foram mantidos em câmara fria sob diferentes intervalos de tempo para observação do efeito do intervalo de armazenamento na qualidade do alho-semente. Nessa etapa, os lotes de bulbos de alho, que foram oriundos da própria fazenda, foram armazenados em câmara fria a uma temperatura entre 3 e 5°C e umidade relativa de 50 a 60%. Os tratamentos foram organizados em função do tempo de vernalização: 40 dias de armazenamento (T1), 45 dias (T2), 50 dias (T3), 55 dias (T4), 60 dias (T5) e 65 dias (T6). O tratamento utilizado como controle foi o T4, o qual é correspondente ao período usual de armazenamento dos bulbos-sementes para posterior plantio do alho nobre no Cerrado goiano.

Os tratamentos foram retirados da casa de vegetação e em cada tratamento foi realizada uma lavagem das plântulas em água corrente, com o auxílio de uma peneira, para que não fosse perdido material vegetal da raiz. Após a limpeza das plântulas (parte aérea e raiz), foram dispostas em bandejas com papel toalha, para retirada o excesso de água. Em seguida os bulbilhos foram classificados como normais, anormais e podres, contados o número de folhas, medido com uma régua: a área foliar, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea.

Uma análise de variância foi realizada e as diferenças entre as médias dos tratamentos comparadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento da parte aérea das plântulas de alho foi menor quando os bulbilhos foram submetidos a 40, 45 e 50 dias de câmara fria ($F= 35,24$, $P= 0,02$), bem como o comprimento da raiz ($F= 18,52$, $P= 0,02$) (Tabela 1). A área foliar das plântulas de alho, oriundas de bulbilhos-semente, submetidas a 60 e 65 dias de câmara fria foi significativamente superior ($F= 21,24$, $P= 0,01$) em comparação com os demais períodos de armazenagem em câmara fria (Tabela 1). O número de folhas por plântula também sofreu interferência dos dias de câmara fria aos quais os bulbilhos-semente foram submetidos ($F= 37,58$, $P= 0,01$) (Tabela

1). Para esse caso, o maior número de folhas foi encontrado nos bulbilhos submetidos a 60 dias de vernalização (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de crescimento (Média \pm EP¹) das plântulas de alho (*Allium sativum* L.) (Liliaceae) que tiveram seus bulbilhos submetidos a diferentes dias de vernalização (5 °C e 51% de umidade relativa).

Dias em câmara fria	Área foliar (cm ²)	Comprimento parte aérea (cm)	Comprimento raiz (cm)	Número de folhas
40	12,76 \pm 2,56 b	11,28 \pm 1,97 b	7,00 \pm 1,18 b	1,9 \pm 0,3 b
45	11,62 \pm 1,50 b	11,98 \pm 1,62 b	5,47 \pm 1,32 c	1,0 \pm 0,3 c
50	10,39 \pm 1,67 b	10,64 \pm 1,35 b	10,31 \pm 1,05 a	2,0 \pm 0,2 b
55	13,06 \pm 1,62 ab	15,41 \pm 1,33 a	11,44 \pm 1,00 a	2,1 \pm 0,2 b
60	15,45 \pm 1,56 a	16,33 \pm 1,05 a	10,99 \pm 0,70 a	2,4 \pm 0,2 a
65	16,40 \pm 1,55 a	16,73 \pm 1,11 a	10,03 \pm 0,70 a	2,0 \pm 0,2 b

¹Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A capacidade fotossintética de plântulas normais está relacionada com a área foliar, que pode influenciar o acúmulo de matéria seca, e como consequência o rendimento da colheita. Observa-se que nos resultados de área foliar quanto maior o tempo de vernalização maior a área foliar, o que se deve à relação da área foliar com a diminuição do peso seco dos bulbilhos, indicando que quanto maior área foliar, o peso seco dos bulbilhos tende a cair. De acordo com Pinzón-Torres and Schiavinato (2008), em espécies arbóreas as alterações na morfologia foliar estão relacionadas com a idade da planta, quanto maior a idade, maior a capacidade de adaptação das folhas, o que refletirá ao incremento em AF refletindo uma maior área disponível para absorção de luz. Pode-se observar uma tendência ao aumento de área foliar, de acordo com que o tempo de vernalização aumenta, o que Bettoni et al. (2013) sugere que quanto menor a AF maiores são os acúmulos de massa seca da parte aérea, resultando em folhas mais espessas, o que corrobora com os resultados encontrados.

Os baixos resultados, em relação ao comprimento da parte aérea, dos dias de 40, 45 e 50 evidenciam que bulbilhos de alho-semente submetidos a menores períodos de vernalização, apresentam baixos crescimento inicial de parte aérea. Segundo Resende et al. (1999) não há grandes diferenças de crescimento vegetativo nas fases iniciais, entre alho propagado de forma convencional ou em cultura de tecidos. O crescimento se intensifica somente entre 50 e 90 dias após o plantio, sendo que aos 110 dias há um decréscimo do número de folhas vivas e uma

paralisação no crescimento da planta, o que indica que a planta se encontra na fase final de crescimento vegetativo e começa a intensificar o crescimento dos bulbos.

Porém nesse estudo, apesar do pouco tempo em que as plântulas estiveram em casa de vegetação, foram evidenciadas diferenças de crescimento vegetativo. Uma vez que, foram observados maiores comprimentos de parte aérea nos dias de 55, 60 e 65 de vernalização, o que pode sugerir uma projeção do arranque inicial da plântula em campo, indicando que para a cultivar Ito, quanto maior o tempo em vernalização maior crescimento vegetativo. De acordo com Lucena et al. (2016), foi observado que a vernalização da cultivar BRS Hozan, por 10 dias, foi o suficiente para atingir maior altura de planta em relação a cultivar Gigante do Núcleo, desse modo, plantas de alho que apresentam maiores alturas são capazes de produzir bulbos maiores, devido a translocação de nutrientes e fotoassimilados das folhas para o bulbo.

Para Souza et al. (2017) plântulas que se sobressaem em relação a altura indicam um maior investimento em produção vegetativa, o que concede condições para a planta se estabelecer e desenvolver com maior facilidade no campo. Segundo afirmado pelo mesmo autor, tal ocorrência seria por altas concentrações de auxinas, giberelinas e citocininas. Visto isto, a quebra de dormência pelo acondicionamento a frio estimula a síntese de citocinina e giberelina, logo como foi observado, longos períodos de vernalização favorecem a quebra de dormência, o que pode ter facilitado a produção desses fitohormônios e obteve maior incremento no comprimento de parte aérea nos períodos de 55, 60 e 65 dias de vernalização.

O comprimento de raiz é um parâmetro que está relacionado com o crescimento da parte aérea, o qual bulbos-plantas com maior tempo de vernalização obtiveram maiores comprimentos de raízes. Segundo Marana et al. (2008), em um estudo com crescimento inicial de café, uma plântula que não teve um bom desenvolvimento de parte aérea conseqüentemente não terá um bom crescimento radicular. Para Fernandes & Silva (2011), o crescimento radicular está relacionado a citocinina, pois, em aplicação exógena de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*, no café, houve maior em produção do sistema radicular. O número de folhas está associado as condições ambientais e o manejo em que é submetida a plântula. Lopes et al. (2016) encontrou um decréscimo de número de folhas em período de vernalização maior que 60 dias, o que corrobora com os resultados encontrados nesse trabalho, devendo considerar que a interação entre a vernalização e o plantio em temperaturas mais altas causam alterações metabólicas, como a redução do número de folhas em períodos de vernalização mais longos, o que foi observado nesse trabalho no período de 65 dias. Foi encontrado também por Schuh et al. (2005), resultados similares em plantas de Lírio, em que, quanto maior o tempo de dias efetivos de vernalização, houve um decréscimo no número de folhas por planta.

CONCLUSÃO

A manutenção dos bulbilhos-semente sob 50 dias de vernalização não prejudicou o crescimento das plântulas da cultivar Ito, nas condições avaliadas. Porém o acondicionamento a frio por mais tempo (55 e 60 dias) também se mostrou uma alternativa, uma vez que não se mostrou prejudicial nas avaliações de crescimento. Essa interpretação no sentido de prorrogar o tempo em câmara fria para os produtores pode ser uma importante informação, pois o plantio do alho é dependente das condições climáticas.

REFERÊNCIAS

Bettoni, M.M., A.F. Mógor, C. Dechamps, V.C.P. Silva, M.D. Sas, and E.G.S. Fabbrin. 2013. Crescimento e produção de sete cultivares de cebola em sistema orgânico em plantio fora de época. *Semina: Ciências Agrárias*.34(5):2139-2152.

Fernandes, A.L.T., and R.O. Silva. 2011. Avaliação do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) no desenvolvimento vegetativo e produtivo do cafeeiro irrigado por gotejamento e cultivado em condições de cerrado. *Enciclopédia biosfera*. 7(13):147-157.

Garlet, J., G.F. Souza, and P. Delazeri. 2015. Teste de tetrazólio em sementes de *Cassia leptophylla*. *Enciclopédia Biosfera*.11(21):1800-1808.

Lopes, W.A.R., M.Z. Negreiros, F.V. Resende, R.R.M. Lucena, A.M. Soares, O.M.P. Silva, and J.F. Medeiros. 2016. Produção de alho submetido a períodos de vernalização e épocas de plantio em região de clima semiárido. *Horticultura Brasileira* 34: 249-256.

Lucena, R.R.M., M.Z. Negreiros, F.V. Resende, W.A.R. Lopes, and O.M.P. Silva. 2016. Productive Performance Of Vernalized Semi-Noble Garlic Cultivars In Western Rio Grande Do Norte State, Brazil. *Revista Caatinga*. 29: 327 – 337.

Marana, J.P., E. Miglioranza, E.P. Fonseca, R.H. Kainuma. 2008. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. *Ciência Rural*. 38(1):39-45.

Pinzón-Torres, J.A., and M.A. Schiavinato. 2008. Crescimento, eficiência fotossintética e eficiência do uso da água em quatro espécies de leguminosas arbóreas tropicais. *Hoehnea*. 35(3): 395-404.

Resende, F.V., R.J. Souza, V. Faquin, and J.T.V. Resende. 1999. Comparação do crescimento e produção entre alho proveniente de cultura de tecidos e de multiplicação convencional. *Horticultura Brasileira*. 17(2):118-124.

Resende, J.T.V., R.G.F. Morales, F.V. Resende, R. Carminatti, L.L.C. Bertuzzo, and A.S.T. Figueiredo. 2011. Aplicação complementar de enxofre em diferentes doses na cultura do alho. *Horticultura Brasileira* 29: 217-221.

Schuh, M., N.A. Streck, C. Nardi, G.A. Buriol, R.A. Belle, and A. Brackmann. 2005. Vernalização afeta o filocrono em Lírio. *Bragantia*. 64(1): 25-32.

Souza, J.C., C.L.S. Rescarolli, and C.V. Nunes. 2018. Produção de metabólitos secundários por meio da cultura de tecidos vegetais. *Revista Fitos*. 12(3): 269-280.

Winiarczyk, K., K. Skrzypczak, J. Jaroszek-Ścisła, and J. Bocianowski. 2014. Investigations of the capacity and strength of seed germination in *Allium victorialis* L. *Acta Societatis Botanicorum Polonie*. 83(3):219-228.