MIRIAM BASTOS TRINDADE

EFEITO DO ARMAZENAMENTO DE BULBILHOS APÓS FRIGORIFICAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE BULBOS DE ALHO (*Allium sativum* L.) Cv. CHONAN.

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Agronomia, concentração em Fitotecnia, para obtenção do Grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 5

[redacted]

EFEITO DO ARMAZENAMENTO DE BULBILHOS APÓS FRIGORIFICAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE BULBOS DE ALHO (*Allium sativum* L.), CULTIVAR CHONAN.

APROVADA:

Dr. JOSUÉ FERNANDES PEDROSA
Orientador

Dr. FRANCISCO AFFONSO FERREIRA

Dr. ROVILSON JOSÉ DE SOUZA

À Deus pelo apoio espiritual.

À memória de meus pais,
Nestor e Maria, pelos ensinamentos de
humildade, coragem e
amor à vida,
e à do colega Gilmário,

HOMENAGEM.

Ao Augusto,
pelo amor,
companheirismo e
dedicação.

Aos meus irmãos e aos cunhados,
Orpheu e Joel, pelos incentivos
à obtenção do título,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa sua sincera e profunda gratidão:

Ao Programa Institucional para Capacitação de Docentes (PICD) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que, através da Escola Superior de Agricultura de Lavras, forneceram uma bolsa de estudos para o desenvolvimento do presente trabalho.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, especialmente ao Departamento de Fitotecnia, pelos ensinamentos e oportunidade concedida para a realização deste curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, através do Centro Regional de Pesquisa do Sul de Minas (CRSM), que forneceu recursos técnicos e financeiros para a execução do experimento, e impressão final deste trabalho.

Ao Dr. Josué Fernandes Pedrosa, pela valiosa orientação, amizade e ensinamentos recebidos.

Ao Co-Orientador Dr. Francisco Affonso Ferreira, pesquisador da EPAMIG, pela amizade e eficiente participação neste trabalho.

Ao Conselheiro Dr. Rovilson José de Souza e também ao Dr. Sarasvate Hostalácio, pelas valiosas sugestões científicas.

Aos Professores Marco Antônio de Andrade, Luís Carlos Souza Bueno, pelo apoio e incentivo na realização deste curso.

Aos Professores Ruben Delly Veiga, Paulo César Lima, Luiz Henrique de Aquino e ao Engenheiro Agrônomo Antônio José Torres, pela orientação nas análises estatísticas.

A todos os Professores do curso de Pós-Graduação, em especial ao Dr. Simon Shwen Cheng, pelos inúmeros ensinamentos e sugestões para a realização do trabalho.

Ao técnico agrícola Jorge Luiz de Aguiar, da EPAMIG - Três Pontas-MG, pela ajuda na instalação e condução do experimento.

Aos Engenheiros Agrônomos Salete de Fátima Torres Ishikawa, João Maria Pinheiro de Lima e Antônio Augusto de Paiva Neto, pela amizade, incentivo e sua valiosa colaboração no trabalho.

Aos colegas José de Assis Guaresqui, José Eduardo Colombo Andrade e aos demais colegas do curso de Pós-Graduação, pela amizade e auxílio durante a realização do curso.

A todos aqueles que participaram, direta ou indiretamente, da realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

MIRIAM BASTOS TRINDADE, filha de Nestor de Bastos Freire e Maria Rodrigues Bastos, nasceu em Campo Belo, Estado de Minas Gerais, no dia 5 de junho de 1956.

Em 1974 diplomou-se no curso de Habilitação Profissional Plena de Magistério de 1º grau, pelo Colégio Normal São José, Campo Belo (MG)

Iniciou seu curso de graduação em 1976, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras (MG), onde recebeu o diploma de Engenheiro Agrônomo em 1980.

Em março de 1981 iniciou o curso de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum*, L.) é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil. O Estado de Minas Gerais destaca-se como o maior produtor nacional, com 4.435 kg/ha e uma área de 4.348 ha (1).

A safra brasileira de alho é mais relevante no período de julho a setembro, e a comercialização de bulbos durante todo o ano é prejudicada pela falta de cultivares que possuam boa conservação pós-colheita (16). Este fato, associado à falta de alhos nacionais competitivos em qualidade com os alhos espanhóis e argentinos (4), e a inexistência de cultivares adaptadas às condições brasileiras, para produção na entressafra, constituem as principais causas de importação do produto, que aumenta nos meses de dezembro a julho (17).

Segundo MENEZES SOBRINHO (29), o Brasil importará, em 1984, 13.000 t. FERREIRA et alii (14) citam que diversas tentativas foram realizadas com a cultivar Chonan, com o objetivo de aumentar o período de oferta do alho no mercado, pois, atualmente, esta é a única cultivar nacional com características e qualidades iguais ou superiores aos alhos importados.

FERREIRA & CARDOSO (13) observaram que a frigorificação dos bulbos da cultivar Chonan, antes do plantio, promoveu maior precocidade de germinação, desenvolvimento e produção de bulbos, e reduziu sensivelmente o ciclo das plantas. Também foi observado por FERREIRA et alii (19) que a época de plantio e a colheita da cultivar Chonan podem ser controladas de acordo com o interesse do alicultor, verificando-se que, em Amarantina/MG, os maiores rendimentos ocorrem nos plantios de abril a junho e quando os bulbilhos foram frigorificados durante 39 dias antes do plantio.

Em diversas culturas, onde a técnica da vernalização tem sido usada para indução da floração, visando aumentar o rendimento de sementes, existe o problema da desvernalização, como ocorre com a cebola, segundo citam LEOPOLD & KRIEDMANN (25). Sobre a cultura do alho, desconhecem-se referências bibliográficas. Os técnicos e produtores que usam a frigorificação pré-plantio referem-se a uma provável "perda do frio" e sugerem que o período de armazenamento do alho frigorificado seja o menor possível.

O propósito deste trabalho foi estudar o efeito do período de armazenamento dos bulbilhos frigorificados sobre a produtividade, qualidade dos bulbos e ciclo da cultura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A vernalização, em muitas plantas, é o emprego do tratamento a frio sobre as sementes, visando o florescimento da futura planta, conforme conceitua DEVLIN (11). Entretanto, LEOPOLD & KRIEDMANN (25) mencionam que, para ocorrer o florescimento, deve haver uma interação entre vernalização e fotoperíodo, e que essa interação é suplementar ou complementar, pois as baixas temperaturas podem deslocar quantitativamente os fotoperíodos críticos, sem alterar o comprimento de dia crítico necessário, ou seja, as baixas temperaturas podem substituir uma exigência de fotoperíodo.

Em algumas espécies, é provável que o controle do florescimento através de fotoperíodos e vernalização seja devido a uma interação múltipla com os hormônios conhecidos (25). Entretanto, estes mesmos autores observaram que o resfriamento pode diminuir o conteúdo de hormônios e inibidores, em sementes de maçã.

Pesquisando o efeito da baixa temperatura (5-15°C) por 20 - 30 dias em alho-planta armazenado, Aoba & Takagi, citados por CARVALHO et alii (3), observaram que a bulbificação foi favorecida, quando se usaram menor temperatura e maior período de armazenamento á frio. Sob condições de comprimento de dia de 8 a 16 horas, os bulbilhos frigorificados produziram plantas que bulbifica-

ram, enquanto que plantas provenientes de bulbilhos não frigorificados não formaram bulbos.

Experimentos feitos por KOLEFF (23) mostraram que, à medida que se reduziu o comprimento do dia, houve retardamento no crescimento e não ocorreu a formação normal dos bulbos e bulbilhos de alho. Os mesmos efeitos foram observados quando se forneceram temperaturas mais elevadas, durante o armazenamento de bulbos destinados ao plantio e durante o crescimento das plantas no campo. Temperaturas inicialmente baixas, seguidas por dias longos, foram necessárias para a formação de bulbos e bulbilhos.

FERREIRA et alii (14, 17) verificaram que os bulbos da cultivar Chonan, quando submetidos ao frio, antes do plantio, apresentaram, além de uma maior precocidade de germinação, uma aceleração no crescimento e bulbificação, reduzindo consideravelmente o ciclo, sem afetar significativamente a produção. Houve uma economia no custo de produção de 2 a 3 capinas e de 3 a 4 pulverizações com agrotóxicos.

A frigorificação aplicada em alhos, já adaptados ao clima local, determina uma redução no ciclo vegetativo, com prejuízos significativos na produtividade e tamanho dos bulbos (24). Quando o plantio é retardado, pode ocorrer o mesmo problema, em razão da extrema redução de ciclo (18).

Trabalhando ainda com a cultivar Chonan, FERREIRA et alii (16) concluíram que um período maior do que 39 dias de permanência dos bulbilhos na câmara fria pode reduzir o tamanho do bulbo, tornando-o não comerciável, quando o plantio for efetuado em julho.

As cultivares Argentino, Mexicano, Peruano e Chileno,

quando submetidas ao tratamento com baixa temperatura (4 - 7°C)por 10 e 20 dias e plantio em setembro, poduziram bulbos de peso médio reduzido. No entanto, a cultivar Peruano mostrou uma maior per - centagem de bulbos comerciáveis, além de um melhor índice de multiplicação e maior precocidade (18). Resultados análogos foram observados por LEDESMA et alii (24) com a cultivar Rosado Paraguaio. Quando os bulbilhos foram submetidos à baixa temperatura em pré--plantio, houve maior precocidade, uniformidade e aceleração na brotação, além de modificações no aspecto geral dos bulbos.

COLLINO et alii (8), trabalhando com a mesma cultivar Rosado Paraguaio, verificaram que o frio fornecido aos bulbilhos "antes do plantio" induz o início e a aceleração da bulbificação. Por outro lado, diminui o rendimento e a qualidade comerciável dos bulbos na colheita.

Em Allium ampeloprasum, CHENG (6) verificou que, quando bulbilhos foram submetidos a um tratamento de 30 dias de frigorificação em pré-plantio, houve redução de 30 dias no ciclo vegetativo, quando comparado com o tratamento não frigorificado. Verificou ainda que, à medida que aumentava o período de refrigeração,havia redução no peso médio dos bulbos e bulbilhos, embora não tenha sido significativa.

Pesquisando o efeito da baixa temperatura pré- plantio e da altitude no ciclo vegetativo e composição química do alho cultivar Chonan, FERREIRA, CHENG & CARDOSO (17) verificaram que o cultivo em altitude mais elevada (1.300m) proporcionou uma redução do ciclo da cultura em 30 dias, quando comparado com o cultivo em uma altitude de 900m. Observaram também que os teores de sólidos solúveis, açúcares totais e sólidos totais foram positivamente correlacionados com o período de frigorificação, exercendo, sobremaneira, influência na durabilidade pós-colheita dos bulbos. Os mesmos auto

res citam que, se essa técnica for realmente empregada pelos agricultores, o período da entressafra do alho nacional poderá desaparecer, além de apresentar economia no controle de ervas daninhas, doenças, pragas e na irrigação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Aspectos Gerais

O ensaio foi realizado no período de 9 de julho a 16 de dezembro de 1982, em área da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Três Pontas, Estado de Minas Gerais.

Três Pontas situa-se a 1.000 m de altitude, possui as coodenadas geográficas 45°00′ de longitude Oeste e 21°00′ de latitude Sul, e o solo onde foi conduzido o ensaio é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo.

O resultado da análise química de amostra de solo onde foi instalado o ensaio é apresentado no Quadro 1.

QUADRO I - Resultado da análise química da amostra de solo. Três Pontas-MG. 1982.*

Características	Três Pontas
pH (água 1:2,5)	5,7 Acidez Média**
Al (mE/100 cm^3)	0,1 Baixa**
Ca^{++} + Mg^{++} (mE/100 cm^3)	4,6 Médio**
K^{++} (ppm)	89,0 Alto**
P (ppm)	10,0 Baixo**

* Realizado no Instituto de Química "John H. Wheelock", do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

** Segundo as recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (9).

De acordo com os resultados da análise química do solo, foi realizada uma calagem, usando 2.000 kg/ha de calcário com 20% de CaO, 14% de MgO e PRNT = 120%; 1.300 kg/ha de Super Fosfato Simples e 20.000 kg/ha de esterco de bovino curtido, dois meses antes do plantio, aplicados a lanço e incorporados ao solo por ocasião do preparo dos canteiros.

A adubação química usada constituiu-se da formulação 4-14-8, sulfato de magnésio, bórax e sulfato de zinco, respectivamente, nas quantidades 1.500, 50, 15 e 5 kg/ha, segundo as recomendações técnicas para produção de alho Chonan na entressafra (15).

O alho "Chonan" é de origem da região de Curitibanos - Santa Catarina, sendo após multiplicado na Fazenda Experimental da EPAMIG, Maria da Fé-MG.

[illegible]

O plantio foi feito com bulbilhos de, aproximadamente, 3 gramas de peso médio e tratados com produto a base de Penta-Cloro-nitro-Benzeno (PCNB) 75%-M, na dosagem de 1 kg do produto para 100 kg de bulbilhos, para prevenção de possíveis ataques de fungos do solo.

3.2. Delineamento Experimental

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial (2 x 5) + 1, com 4 repetições. Os onze tratamentos foram formados por 2 períodos de frigorificação (20 e 40 dias), 5 períodos de armazenamento (0, 10, 20, 30 e 40 dias) em temperatura ambiente e um tratamento adicional (sem frigorificação).

O tamanho da parcela foi de 3m x 1m, com 15 fileiras transversais e 10 bulbilhos/fileira, perfazendo um total de 150 plantas. A distância entre plantas foi de 0,10 m. Os bulbilhos foram plantados com o ápice voltado para cima, sendo cobertos com uma camada de 2 cm de solo.

O tratamento fitossanitário da cultura foi realizado semanalmente, visando o controle da ferrugem (Puccinia allii D.C. Rud), com pulverizações a base de ditiocarbamatos. No controle de ácaros (Aceria tulipae Keifer) também foram realizadas pulverizações com inseticida acaricida fosforado.

As condições de temperaturas máximas e mínimas e precipitação pluviométrica, observadas no período de condução do experimento, estão apresentadas nas Figuras 1 e 2.

Durante o ciclo da cultura, foram feitas capinas e ir-

rigações por aspersão, em freqüência de 2/semana, até 60 dias após plantio. Findo este período, diminuíram-se as irrigações, à medida que foi se aproximando o ponto de colheita de cada tratamento.

3.3. Características Avaliadas

3.3.1. Stand inicial e final

A avaliação do stand inicial foi feita de 5 em 5 dias até 35 dias após o plantio, e o stand final foi determinado através da contagem do número de plantas por ocasião da colheita. Os dados foram transformados para percentagem, em relação ao número de bulbilhos plantados por parcela.

3.3.2. Número de folhas vivas

Procedeu-se à contagem do número de folhas vivas/parcela, escolhidas aleatoriamente, aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias, após plantio.

3.3.3. Altura de plantas (cm)

Foi feita a medição de altura de 40 plantas/parcela escolhidas aleatoriamente, tomada do nível do solo até o ápice da folha maior estendida, aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias, após plantio.

3.3.4. Diâmetro do pseudocaule (mm)

Determinou-se por meio de um paquímetro, medindo-se o pseudocaule de 40 plantas/parcela, escolhidas aleatoriamente, aos 60, 90 e 120 dias, após plantio.

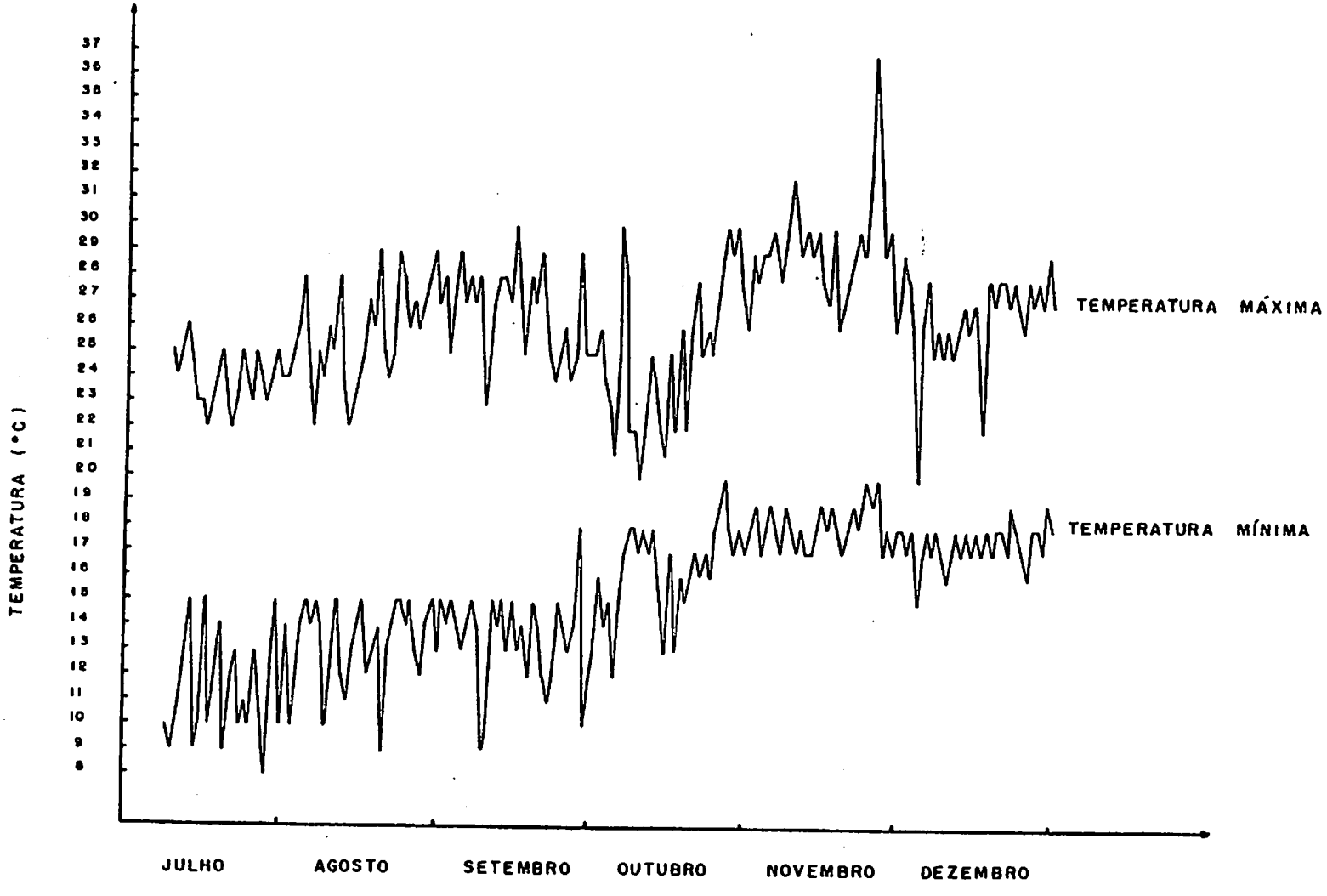

FIG 1 . TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS OCORRIDAS NO PERÍODO DE JULHO A DEZEMBRO DE 1982 . TRÊS PONTAS MG

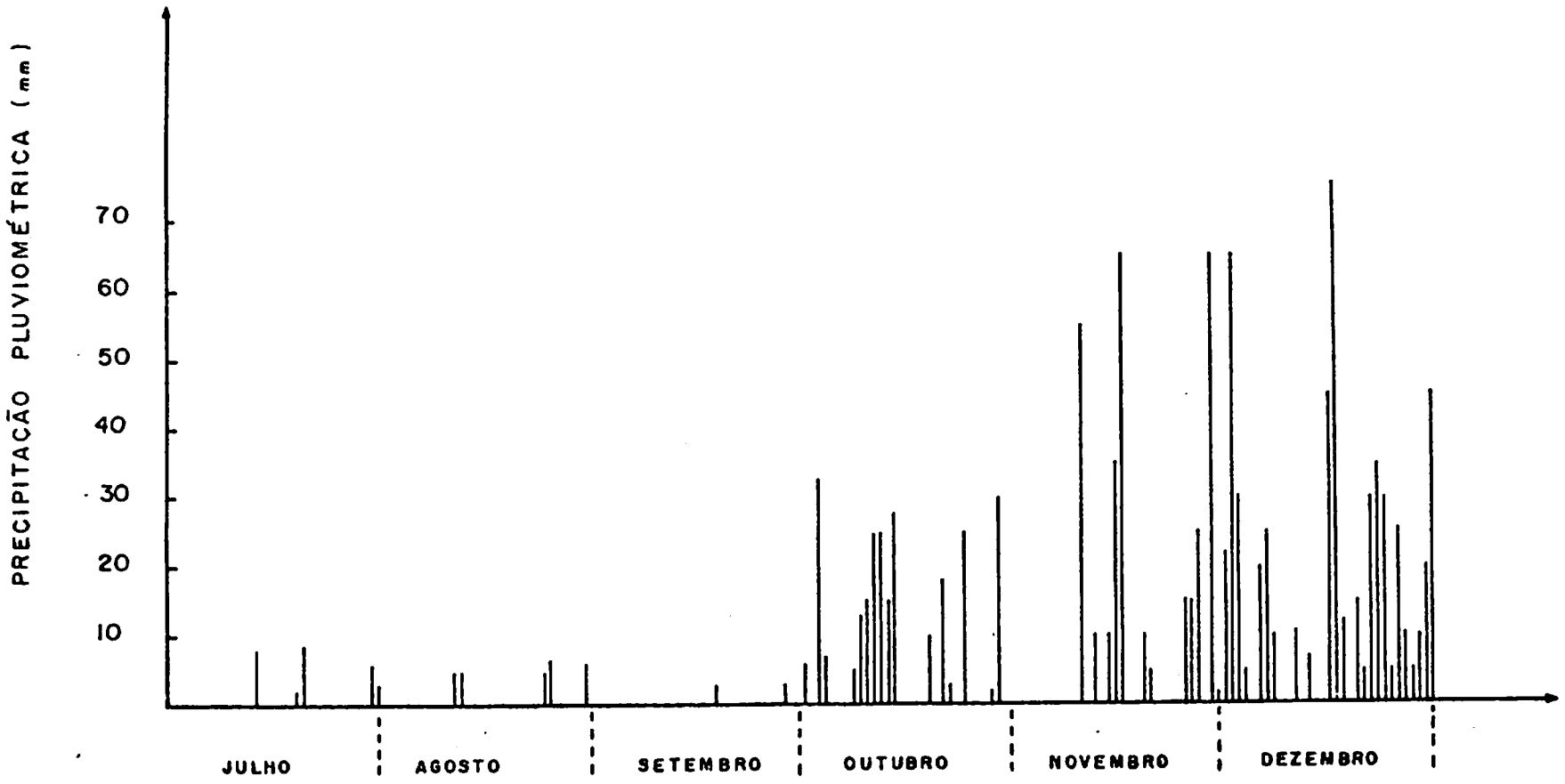

FIG 2 . PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA, OCORRIDA NO PERÍODO DE JULHO A DEZEMBRO DE 1982. TRÊS PONTAS. MG

3.3.5. Percentagem de plantas superbrotadas

Por ocasião do amadurecimento dos bulbos, foram contadas as plantas superbrotadas. Os resultados obtidos foram transformados para arc sen$\sqrt{\%}$.

3.3.6. Ciclo da cultura (dias)

O ciclo foi determinado através do número de dias do plantio até a época em que as plantas se apresentaram amadurecidas, com 90% das folhas secas.

3.3.7. Peso total das plantas (kg/ha)

Logo após a colheita de cada tratamento, foi feita a pesagem de todas as plantas/parcela.

3.3.8. Diâmetro do bulbo (mm)

Determinou-se, após a cura, com o uso do paquímetro. Esta medição foi feita no sentido transversal dos bulbos, utilizando-se 40 bulbos por parcela.

3.3.9. Razão bulbar

Foi calculada através da divisão do diâmetro do pseudocaule pelo diâmetro do bulbo, conforme recomenda MANN (26).

3.3.10. Produção de bulbos (kg/ha)

Avaliada, 2 - 3 dias após a colheita, através da pesagem dos bulbos/parcela.

3.3.11. Número de bainhas foliares/bulbo

As bainhas foliares se constituem de películas protetoras dos bulbilhos que compõem o bulbo. Foram utilizados 10 bulbos curados/tratamento, para a contagem das mesmas.

3.3.12. Taxa de conversão

Determinou-se pelo quociente entre o peso médio do bulbo colhido e o peso médio de bulbilho plantado (32).

3.3.13. Classificação dos bulbos

Foi feita de acordo com a classificação oficial vigente na ocasião (12), baseada no diâmetro transversal:

Alho classe 1:	diâmetro menor que	2,5 cm
Alho classe 2:	diâmetro	2,5 a 3,2cm-miúdo
Alho classe 3:	diâmetro	3,2 a 3,7 cm - pequeno
Alho classe 4:	diâmetro	3,7 a 4,2 cm - médio
Alho classe 5:	diâmetro	4,2 a 4,7 cm-graúdo
Alho classe 6:	diâmetro	4,7 a 5,5 cm-florão
Alho classe 7:	diâmetro maior que	5,5 cm

Os dados foram transformados para log $(\frac{x}{100} + 2,5)$.

3.3.14. Número de bulbilhos/bulbo

Após a cura do alho, foram utilizados 10 bulbos, e foi feita a contagem do número de bulbilhos/bulbo, obtendo-se a média por tratamento.

3.3.15. Classificação dos bulbilhos

Foi feita de acordo com REGINA & RODRIGUES (31), classificados em cinco classes de bulbilhos:

a) grandes: retidos na peneira 1 (malha 15 x 25mm)
b) médios : retidos na peneira 2 (malha 10 x 20mm)
c) médios pequenos: retidos na peneira 3 (malha 8 x 17mm)
d) pequenos: retidos na peneira 4 (malha 5 x 17mm)
e) palitos: os que passam pela peneira 4

Os dados obtidos foram transformados para $\log\left(\frac{x}{100} + 2,5\right)$.

3.4. Análise Estatística

Todos os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F com níveis de significância 1% e 5% de probabilidade, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade (30). Realizou-se a análise de correlação para as características avaliadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Percentagem de Emergência

No Quadro 2 encontram-se os valores da percentagem de emergência de plantas da cultivar Chonan, em função do armazenamento das "sementes", após frigorificação, avaliada aos 10, 15, 20, 25, 30 e 35 dias, após o plantio, e stand final.

Observou-se que houve aumento progressivo na emergência dos bulbilhos dos 10 dias até os 35 dias, após o plantio. A percentagem de emergência, inicialmente, foi maior nos tratamentos frigorificados aos 20 e 40 dias e que não sofreram armazenamento. Estes resultados concordam com os obtidos por FERREIRA & CARDOSO (13), JONES & MANN (22) e FERREIRA et alii (14), que afirmam que a baixa temperatura em pré-plantio acelera a brotação pela "quebra de dormência", fazendo com que haja um crescimento mais acentuado na fase inicial da cultura.

Observou-se que os tratamentos "20 - 30 dias", "20 - 40 dias", "40 - 40 dias" de frigorificação e o "sem frigorificação" apresentaram um stand final superior aos demais. Este fato pode ser explicado pelo longo período de armazenamento do alho que

QUADRO 2 - Efeito dos períodos de frigorificação e armazenamento de bulbilhos sobre a característica Percentagem de emergência aos 10, 15, 20, 25, 30, 35 dias e stand final, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG., 1982.

Tratamentos		Dias após o plantio						Stand
Frigorificação (dias)	Armazenamento (dias)	10	15	20	25	30	35	final
0	-	6,0	38,3	58,5	80,1	90,8	91,5	87,5
20	0	10,2	29,8	45,3	70,3	85,3	89,1	81,8
20	10	2,0	17,5	33,6	65,3	83,0	90,1	82,3
20	20	3,1	25,8	47,8	69,3	84,5	87,1	81,0
20	30	7,1	12,5	25,1	49,3	72,5	86,1	97,0
20	40	7,1	37,5	54,5	77,5	87,5	90,0	85,3
40	0	7,3	34,3	54,8	81,1	91,1	89,8	80,6
40	10	1,5	15,5	31,6	58,3	76,8	83,5	79,0
40	20	2,8	28,5	50,3	65,3	83,1	85,5	82,6
40	30	4,3	32,8	56,0	76,1	88,0	92,1	76,8
40	40	3,5	22,1	41,6	64,3	84,6	89,3	90,5

foi colhido na Fazenda Experimental de Maria da Fé-MG., em agosto de 1981, enquanto que nos trabalhos anteriores (3, 7, 13), o alho para plantio foi adquirido diretamente de Santa Catarina, com dormência mais acentuada, proporcionando maior influência da frigorificação na "quebra de dormência".

4.2. Ciclo da Cultura

A Figura 3 mostra que o tratamento de frigorificação

pré-plantio dos bulbilhos reduz o número de dias de permanência das plantas no campo.

O tratamento com 40 dias de frigorificação, sem posterior armazenamento, apresentou-se como o de menor ciclo vegetativo, aproximadamente, 114 dias. Dados semelhantes foram encontrados por CHENG (7), para a cultivar Gigante Ouro Fino, com 40 dias de frio em pré-plantio, onde ocorreu um ciclo de 115 dias.

À medida que foi aumentando o período de armazenamento, o efeito da frigorificação foi decrescendo e, conseqüentemente, aumentando o número de dias de ciclo, correspondendo a 160 dias para o tratamento de 40 dias de frigorificação, com 40 dias de armazenamento. O mesmo ciclo vegetativo foi encontrado para o tratamento adicional (sem frigorificação), confirmando que a frigorificação tem efeito na aceleração da emergência dos bulbilhos, pela "quebra da dormência", aumento no crescimento e no desenvolvimento das plantas e bulbificação, reduzindo, dessa forma, sensivelmente, o ciclo das plantas (14).

Com 20 dias de frigorificação, verificou-se que o ciclo das plantas foi maior do que com 40 dias, porém, menor do que o tratamento adicional (sem frigorificação). Resultados semelhantes foram encontrados por FERREIRA & CARDOSO (13) e FERREIRA et alii (14).

Observou-se que na utilização de 30 e 40 dias de armazenamento, tanto para o tratamento 40 dias, como para o de 20 dias de frigorificação, houve um aumento mais acentuado no ciclo, do que aos 0, 10 e 20 dias de armazenamento (Fig. 3). De acordo com FERREIRA et alii (14, 17), a redução do ciclo tem, como vantagens, redução de capinas e pulverizações. Logo, o armazenamento teve um efeito prejudicial.

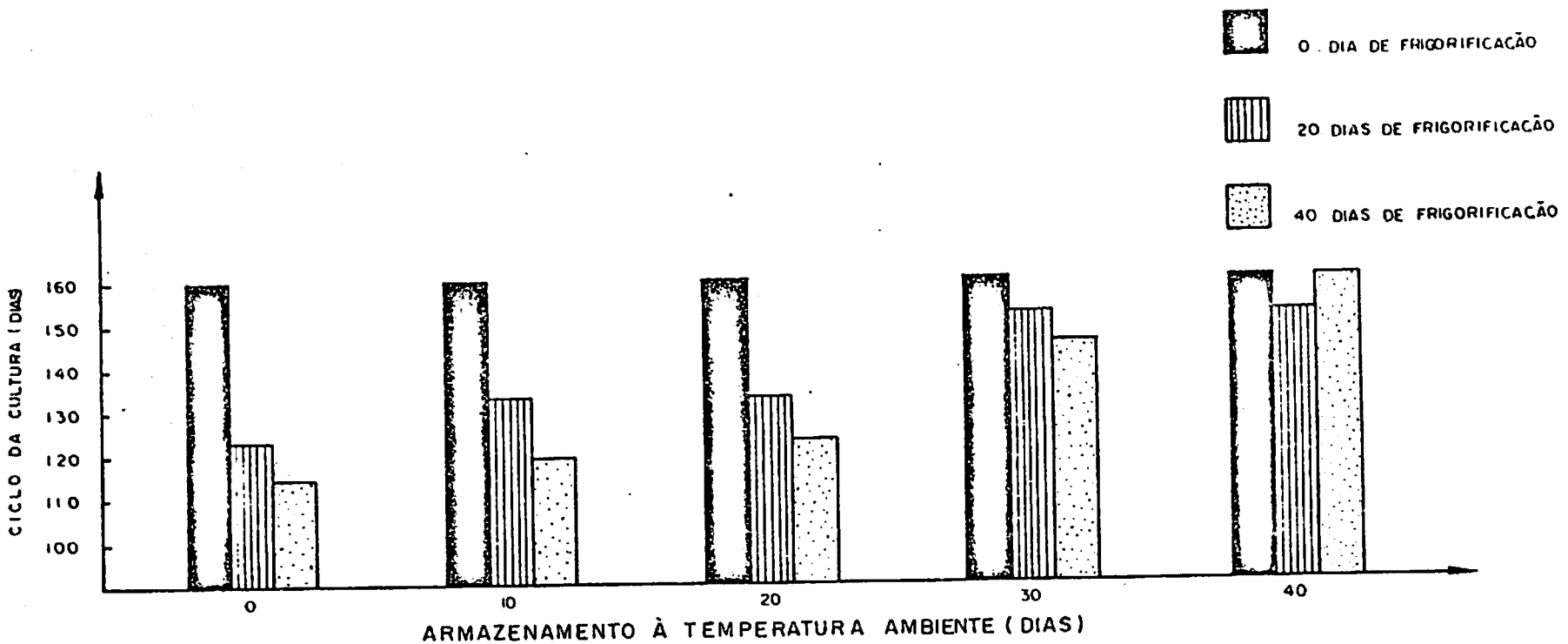

FIG. 3 - CICLO DA CULTURA (DIAS), DO ALHO 'CHONAN' SOB 2 PERÍODOS DE FRIGORIFICAÇÃO E 5 PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO. TRÊS PONTAS-MG. 1982.

4.3. Número de Folhas Vivas aos 90 dias, após plantio

O número de folhas vivas determinado aos 90 dias, após o plantio do alho, está contido no Quadro 3.

QUADRO 3 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento, após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre a característica Número de folhas vivas aos 90 dias, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG., 1982.

Frigorificação a 4 ± 1°C	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	6,6	6,9	6,9	6,9	6,7	6,8
40 dias	6,6	6,3	6,1	6,6	6,6	6,4
Médias	6,6	6,6	6,5	6,7	6,6	

* Tratamento adicional (sem frigorificação): 6,3

Os resultados para número de folhas vivas, aos 90 dias, não apresentaram diferenças significativas entre períodos de frigorificação X armazenamento e nem para períodos de armazenamento. Contudo, os valores foram superiores aos 20 dias de frigorificação e 0, 10, 20, 30 e 40 dias de armazenamento, quando comparados com 40 dias de frigorificação e 0, 10, 20, 30 e 40 dias de armazenamento. Isto, provavelmente, pode ser explicado pelo maior ciclo vegetativo proporcionado por efeito do menor período de frigorificação (20 dias), concordando com resultados encontrados por SILVA (33) e FERREIRA et alii (16).

Com relação ao tratamento adicional (sem frigorificação), notou-se que este apresentou menor número de folhas vivas, quando comparado com os de (20 - 0) dias e (40 - 0) dias de frigorificação e armazenamento, respectivamente. Estes resultados mostram que, possivelmente, houve falhas na contagem do número de folhas, na época da avaliação, uma vez que era de se esperar que o tratamento sem frigorificação se apresentasse como o de maior número de folhas.

4.4. Altura de plantas (cm) aos 90 dias após plantio

No Quadro 4 encontram-se os valores de altura de plantas da cultivar Chonan, aos 90 dias após plantio, em função do armazenamento de bulbilhos após frigorificação.

QUADRO 4 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos sobre a Altura de plantas (cm) aos 90 dias do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG., 1982.

Período de frigorificação (4 ± 1°C)	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	55,9	58,5	56,5	60,1	59,3	58,0
40 dias	51,7	52,0	49,5	57,6	57,6	53,6
Médias	53,8bc	55,2abc	53,0 c	58,8a	58,4ab	

* Tratamento adicional (sem frigorificação): 51,7 cm

Verificou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, ou seja, a cultivar Chonan apresentou-se in-

diferente aos tratamentos de frigorificação X armazenamento dos bulbilhos em pré-plantio. Porém, ao se considerarem os valores, nota-se uma tendência de maiores alturas, quando os bulbilhos foram frigorificados por 20 dias e armazenados em períodos crescentes. Este fato pode ser devido à "perda do efeito do frio", uma vez que o pré-resfriamento dos bulbilhos ocasiona um crescimento mais rápido das plantas pela "quebra de dormência" dos bulbilhos.

Nota-se também que os bulbilhos que ficaram armazenados por um período superior ao período de frigorificação originaram plantas de ciclo mais longo, quando comparadas com aquelas que foram submetidas à frigorificação por um período superior ao armazenamento, provocando, desta forma, um período vegetativo mais longo, e com um período menor e insuficiente para bulbificação, prejudicando sobremaneira o tamanho do bulbo. JONES & MANN (22) relatam que o tamanho da planta do alho está positivamente correlacionado com o tamanho do bulbo formado. Dados encontrados por FERREIRA et alii (16) mostraram que as plantas provenientes de bulbilhos frigorificados alcançaram a mesma altura das não frigorificadas, porém, atingiram a altura máxima com um mês de antecedência.

Para os tratamentos 20 e 40 dias de frigorificação sem posterior armazenamento, notou-se que as plantas frigorificadas por 20 dias apresentaram maiores alturas. Isto pode ser explicado pelo fato de que a ação das baixas temperaturas determina um comportamento bastante particular, em relação à altura alcançada pelas plantas antes da bulbificação e àquela atingida no momento da colheita. As plantas originadas de bulbilhos frigorificados, por períodos mais prolongados (2 meses), mostram uma maior velocidade inicial de crescimento, expressada em altura de plantas, e esta velocidade decresce, consideravelmente, a partir do início da formação de bulbos, fato que determina uma parte notavelmente menor na-

quelas plantas que começaram a bulbificar mais precocemente, conforme resultados encontrados por LEDESMA et alii (24).

Com 40 dias de frigorificação sem posterior armazenamento, a altura das plantas foi a mesma que no tratamento adicional (sem frigorificação), porém, a altura máxima foi verificada com 46 dias de antecedência (Fig. 3). Este crescimento acelerado, devido ao frio recebido pelas plantas, mostrou uma bulbificação mais precoce sem, no entanto, prejudicar significativamente o tamanho do bulbo.

4.5. Número de folhas vivas aos 120 dias após plantio

O número de folhas vivas aos 120 dias após plantio está contido no Quadro 5. Verifica-se que houve efeito significativo para períodos de armazenamento e frigorificação.

Observa-se que, quando o período de armazenamento foi superior ao de frigorificação, ou seja, os tratamentos "20 - 30 dias", "20 - 40 dias", de frigorificação e armazenamento, respectivamente, e os de "40 - 40 dias" e o "sem frigorificação" apresentaram maior número de folhas do que os demais. Esses maiores valores podem ser explicados pelo maior período de permanência das plantas no campo, proporcionado pelos tratamentos aplicados aos bulbilhos em pré-plantio. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por SILVA (33) e FERREIRA et alii (16), que obtiveram maior número de folhas vivas nas plantas provenientes de bulbilhos que foram expostos à temperatura baixa (4 ± 1°C), por 0 e 10 dias.

Os tratamentos "20 - 0 dias", "40 - 0 dias", " 40 - 10 dias" e "40 - 20 dias" não foram apresentados no Quadro 5, pelo fa

to de que já haviam sido retirados do campo, pois tinham completado os seus ciclos vegetativos.

QUADRO 5 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos sobre as características Número de folhas vivas, Altura de plantas (cm) e Diâmetro do pseudocaule (mm), aos 120 dias, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Tratamentos		Número de folhas vivas aos 120 dias	Altura de plantas (cm) aos 120 dias	Diâmetro do pseudocaule (mm) aos 120 dias
Frigorificação	Armazenamento			
0	-	5,3 a	56,8 a b	9,6 a
20	10	2,4 c	49,7 b c	9,9 a
20	20	2,0 c	47,2 c	9,5 a
20	30	5,4 a	59,5 a	10,1 a
20	40	5,0 a	58,2 a	10,0 a
40	30	4,1 b	55,2 a b	9,8 a
40	40	5,5 a	59,6 a	9,6 a

* Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.6. Altura de plantas (cm) aos 120 dias após plantio

Os valores de altura de plantas aos 120 dias após plantio estão apresentados no Quadro 5. Verifica-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos. O tratamento "40 dias de frigorificação e 40 dias de armazenamento" apresentou maior altura de plantas, embora não diferisse dos tratamentos "20 dias de

frigorificação e 30 dias de armazenamento" e "20 dias de frigorificação e 40 dias de armazenamento".

O tratamento 40 dias de frigorificação e 30 dias de armazenamento e o tratamento adicional (sem frigorificação) com valores intermediários apresentaram tendências em aumentar a altura de plantas como os tratamentos de"(20 - 30)", "(20 - 40)" e "(40 - 40)" dias de frigorificação e armazenamento, respectivamente.

Os tratamentos 3 (20 dias de frigorificação e 10 dias de armazenamento) e 4 (20 dias de frigorificação e 20 dias de armazenamento) apresentaram menores valores, indicando que o efeito da baixa temperatura não foi eliminado pelo armazenamento. Os tratamentos que apresentaram maior altura de plantas (Quadro 5) evidenciam que, provavelmente, o efeito da frigorificação pré-plantio dos bulbilhos foi anulado pela temperatura relativamente mais alta do ambiente, em que foram armazenados os bulbilhos no local de plantio, causando maior desenvolvimento da parte aérea e aumento do ciclo vegetativo. Esses resultados concordam, em parte, com os encontrados por FERREIRA et alii (19), em que verificaram que a baixa temperatura causou redução do ciclo e redução da altura de plantas, aos 90 dias.

Comparando-se o tratamento "sem frigorificação" e os tratamentos "20 - 30 dias", "20 - 40 dias", "40 - 30 dias" e "40 - 40" dias de frigorificação e armazenamento, respectivamente, verifica-se que plantas que receberam frigorificação alcançaram a mesma altura das não frigorificadas. Porém, as plantas frigorificadas alcançaram a altura máxima com 8 a 15 dias de antecedência. Resultados semelhantes foram encontrados por FERREIRA et alii (16).

4.7. Diâmetro do pseudocaule (mm) aos 120 dias após plantio

Esta característica é de importância na cultura do alho, pois está relacionada com a razão bulbar que se constitui um parâmetro indicativo do ponto de bulbificação e maturação dos bulbos. MANN & MINGES (27) citam que a razão bulbar parece ser independente do tamanho da planta e, quando apresenta um valor menor 0,5, há formação definida dos bulbos.

Embora não se tenha encontrado diferença significativa entre as médias dos tratamentos (Quadro 5), os bulbilhos que foram armazenados, por um período superior ao de frigorificação, mostraram um diâmetro do pseudocaule maior do que quando o período de frigorificação foi superior do que o de armazenamento.

4.8. Percentagem de plantas "superbrotadas"

O Quadro 6 mostra os resultados do efeito do armazenamento após frigorificação dos bulbilhos , sobre a percentagem de plantas "superbrotadas" da cultivar Chonan.

QUADRO 6 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre a característica Percentagem de "Superbrotamento", do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Frigorificação a 4° ± 1°C	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	10,0	19,9	22,9	18,1	7,4	15,6
40 dias	1,9	8,6	12,8	10,2	0,7	6,8
Médias	5,9	14,2	17,8	14,1	4,0	

* Tratamento adicional (sem frigorificação): 0,0%

Notou-se que os bulbilhos que foram submetidos ao pré-resfriamento por 20 dias e armazenados até 20 dias apresentaram uma maior percentagem de plantas superbrotadas, sendo que, a partir deste período, observou-se um decréscimo no superbrotamento, embora não houvesse diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

Com 40 dias de frigorificação, os resultados apresentaram a mesma sequência, ou seja, houve um decréscimo no superbrotamento dos 20 dias até 40 dias de armazenamento.

Comparando-se o tratamento adicional (sem frigorificação) com os tratamentos "(20-0)"e "(40-0)" dias de frigorificação e armazenamento, respectivamente, verifica-se que os bulbilhos que não sofreram o pré-resfriamento não apresentaram plantas superbrotadas.

Resultados encontrados por SILVA (33) mostraram que a

percentagem de plantas superbrotadas foi crescente com o período de frigorificação de 0 a 30 dias.

FERREIRA, CARDOSO & FARIA (14) verificaram também que, aumentando o período de permanência dos bulbilhos da cultivar Chonan no refrigerador, ocorreu maior percentagem de superbrotamento. Pelo Quadro 6, notou-se que houve "perda da influência da frigorificação" a partir dos 20 dias de armazenamento, tanto para 20 dias como para 40 dias de frigorificação, apesar de não se terem observado maiores percentagens de "superbrotamento", no período de 40 dias de frigorificação e 0, 10 e 20 dias de armazenamento.

Verificou-se também que a "perda do efeito do frio" foi mais acentuada no tratamento de 40 dias de frigorificação e 40 dias de armazenamento; e que o "superbrotamento" foi ainda menor, podendo visualizar-se melhor esse fato, comparando-se com os valores apresentados pelos tratamentos que foram frigorificados por 20 e 40 dias e armazenados de zero a 20 dias, em que se mostraram crescentes.

O "superbrotamento" parece estar associado com o maior teor de umidade no solo durante o início da bulbificação. Conforme trabalho de LEDESMA et alii (24), a frigorificação acelera o ciclo vegetativo, sendo esse efeito mais acentuado até a bulbificação. Então, plantas com períodos de frigorificação diferentes vão bulbificar em períodos diferentes; e, quando o início da bulbificação coincide com o excesso de umidade no solo, nesse tratamento vai ocorrer superbrotamento, independente do período de frigorificação recebido anteriormente.

Outros fatores implicados no "superbrotamento", citados por JONES & MANN (22), são: espaçamento muito grande, adubação pesada e crescimento demasiadamente vigoroso da planta.

4.9. Número de bulbilhos/bulbo

O Quadro 7 apresenta os dados relativos ao número de bulbilhos/bulbo da cultivar Chonan, cujos bulbilhos foram submetidos ao armazenamento após frigorificação.

Embora não haja diferenças significativas entre os períodos de frigorificação e períodos de armazenamento, os resultados mostraram que o número de bulbilhos foi crescente de zero dia até os 20 dias de armazenamento. Quando frigorificados por períodos de 20 e 40 dias, observou-se que, a partir dos 20 dias de armazenamento, houve decréscimo no número de bulbilhos.

Comparando-se os períodos 20 e 40 dias de frigorificação, nos 5 períodos de armazenamento, os valores para o período de 20 dias de frigorificação apresentaram-se, na sua maioria, superiores ao tratamento de 40 dias de frio, embora a média alcançada no período de 40 dias de frigorificação tenha sido superior ao período de 20 dias.

QUADRO 7 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre a característica Número de bulbilhos/bulbo após colheita, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Frigorificação a 40° ± 1°C	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	11,8 a	12,4 a	12,2 a	7,7 a	8,4 a	10,55
40 dias	9,6 a	12,3 a	13,8 a	11,2 a	7,7 a	10,97
Médias	10,7 AB	12,3 A	13,0 A	9,4 A	8,0 B	

* Tratamento adicional (sem frigorificação): 5,8

** Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento adicional (sem frigorificação) mostrou um menor número de bulbilhos/bulbo, em relação aos demais tratamentos, constatando-se que a frigorificação proporciona um aumento do número de bulbilhos/bulbo. Dados semelhantes foram encontrados por FERREIRA & CARDOSO (13), SILVA (33), CHENG (7).

Observando-se o efeito isolado do armazenamento apresentado no Quadro 7, verifica-se que o menor número de bulbilhos foi encontrado aos 40 dias (8 bulbilhos/bulbo). Este período, apesar de ter se apresentado como o de menor número, mostrou-se superior ao tratamento adicional (sem frigorificação), o que parece indicar que o efeito da frigorificação no número de bulbilhos/bulbo, embora tenha diminuído, não foi totalmente eliminado pelo maior período de armazenamento. FERREIRA et ali (17) mencionam que os da-

dos de índice de multiplicação mostram que o alho 'Chonan' possui, em média, de 7 a 8 bulbilhos/bulbo, e que esta característica genética não é influenciada pelas condições ambientais. Por outro lado, FERREIRA, CARDOSO & FARIA (14) citam que um período maior de permanência dos bulbilhos no refrigerador proporciona maior produção de bulbilhos, porém, de tamanho reduzido.

4.10. Número de bainhas foliares/bulbo

Os resultados do Quadro 8 evidenciaram que não houve diferença significativa, com relação aos períodos de armazenamento e frigorificação, quando submetidos em pré-plantio dos bulbilhos da cultivar Chonan, para a característica número de bainhas foliares/bulbo. Porém, os dados mostram que o número de bainhas foliares foi crescente de zero dia aos 30 dias de armazenamento. Quando frigorificados por períodos de 20 e 40 dias, verificou-se que, a partir dos 30 dias de armazenamento, houve decréscimo no número de bainhas foliares, e que as médias apresentadas pelos dois períodos de frigorificação foram as mesmas.

Para o tratamento com 20 dias de frigorificação, o número de bainhas foliares/bulbo foi crescente de zero aos 40 dias de armazenamento, mostrando uma redução do efeito da frigorificação no número de bainhas foliares, quando aumentou o período de armazenamento. Com 40 dias de pré-resfriamento, os valores seguiram a mesma tendência, ou seja, houve um acréscimo do número de bainhas foliares de zero aos 40 dias de armazenamento. Comparando- se o tratamento adicional (sem frigorificação) com os de "20 - 0" dias e "40 - 0" dias com frigorificação e armazenamento, respectivamente, verifica-se que o número de bainhas foliares foi decrescente. Estes resultados mostram que houve tendência na redução do número de

QUADRO 8 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sòbre o Número de bainhas foliares/bulbo, após colheita do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Frigorificação a 4° ± 1°C	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	8,2	8,8	9,2	9,4	9,3	8,9
40 dias	6,9	7,8	7,4	11,6	10,8	8,9
Médias	7,5 B	8,3 B	8,3 B	10,5 A	10,0 A	

* Tratamento adicional(sem frigorificação): 13,1

** Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

bainhas foliares, quando os bulbilhos foram frigorificados. LEOPOLD & KRIEDMANN (25) citam que a baixa temperatura tem efeito na diferenciação dos bulbilhos.

Por outro lado, FERREIRA & CARDOSO (13) verificaram que a baixa temperatura dos bulbos em pré-plantio, por 28 dias, promoveu um bom encapamento dos bulbos, quando comparados com outros que não sofreram o pré-resfriamento, o que contraria os resultados encontrados neste trabalho.

Quando se estudou o efeito isolado do armazenamento,os valores se apresentaram crescentes até os 30 dias, onde o número de bainhas foliares foi o de maior valor, em relação ao que não foi armazenado.

4.11. Classificação percentual (tamanho) de bulbilhos

O Quadro 9 mostra os resultados do efeito do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos da cultivar Chonan, sobre a classificação de bulbilhos Peneira 3 e Palito, do alho cultivar Chonan.

Houve diferença significativa para períodos de armazenamento após frigorificação (Quadro 9). Os maiores valores de bulbilhos "Peneira 3" foram apresentados com 30 e 40 dias de armazenamento, enquanto os maiores valores de "Palitos" foram determinados com 20 dias de armazenamento. Verifica-se que houve coincidência da ocorrência de percentagens de bulbilhos "Peneira 3" e menores percentagens de "Palitos", nos períodos de 30 e 40 dias de armazenamento.

QUADRO 9 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre a Classificação de bulbilhos "Peneira 3" e "Palito" (expressos em percentagem), do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Características	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
"Peneira 3"	28,2 bc	29,2 abc	21,2 c	42,2 a	38,2 ab	31,8
"Palito"	19,2 abc	23,0 ab	31,6a	7,8 b	9,9 b	18,3
Médias	23,7	26,1	26,4	25,0	24,0	

C.V. 3,68% (Peneira 3)

C.V. 4,66% (Palito)

* Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Verificando-se a média percentual dos bulbilhos "Palitos" em cada período de armazenamento (Quadro 9), nota-se uma percentagem crescente de zero até 20 dias de armazenamento, mas um decréscimo aos 30 e 40 dias. Porém, para bulbilhos "Peneira 3", a percentagem de bulbilhos foi crescente aos 30 e 40 dias de armazenamento e decrescente de zero aos 20 dias. Isto mostra que o armazenamento por 30 e 40 dias reduziu o efeito da frigorificação, diminuindo o número de bulbilhos/bulbo e, conseqüentemente, reduzindo o número de bulbilhos de menor tamanho. No entanto, a frigorificação é fundamental para o alho 'Chonan' em nossas condições climáticas. Deve-se levar em conta que não somente as condições ambientais influenciam no tamanho do bulbilho, mas o tamanho do bulbilho para plantio também é imprescindível neste sentido, uma vez que Perlasca, citado por COUTO (10), utilizando bulbilhos grandes, obteve uma produção 45% maior do que quando utilizou bulbilhos pequenos.

COUTO (10) observou que os bulbilhos maiores têm maior número de folhas na gema e que esta diferença inicial continua a ser observada na planta, durante todo o seu desenvolvimento no campo.

4.12. Taxa de conversão

A taxa de conversão determinada no ensaio está apresentada no Quadro 10. Não houve diferença significativa entre períodos de frigorificação e nem entre períodos de armazenamento. No entanto, verifica-se uma tendência da elevação na taxa de conversão, comparando-se as plantas que não sofreram frigorificação (tratamento adicional) com as que foram submetidas a 20 e 40 dias. Observa-se ainda que a taxa de conversão foi menor aos 40 dias de frigo

rificação.

QUADRO 10 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre a característica Taxa de conversão, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Frigorificação a 4° ± 1°C	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	2,2	3,0	2,7	1,8	1,8	2,7
40 dias	1,8	2,4	2,2	2,9	2,1	2,2
Médias	2,0	2,7	2,4	2,3	1,9	

* Tratamento adicional (sem frigorificação): 2,1

Com 20 dias de frigorificação, a maior taxa de conversão ocorreu aos 10 dias de armazenamento, decrescendo a partir daí.

Quando os bulbilhos foram frigorificados por 40 dias, a menor taxa de conversão foi observada com zero dia de armazenamento, apresentando também valores crescentes de zero até 30 dias.

Quando os bulbilhos foram frigorificados durante 20 dias, ocorreu maior taxa de conversão aos 10 e 20 dias de armazenamento; e, quando frigorificados por 40 dias, o maior valor foi apresentado com 30 dias de armazenamento. Estes dados concordam com os encontrados por SILVA (33), que verificou um decréscimo da taxa de conversão com o aumento dos períodos de frigorificação de zero até 30 dias. FERREIRA, CHENG & CARDOSO (17) também observaram uma ten-

dência em diminuir a produtividade, quando ocorre um excesso de período de frio.

4.13. Peso total das plantas (kg/ha)

No Quadro II estão apresentados os valores médios do efeito do armazenamento após frigorificação pré-plantio do "alho-planta", da cultivar Chonan, sobre o peso total de plantas.

A baixa temperatura pré-plantio é um processo mencionado por ZING (35) para "quebra de dormência" dos bulbilhos, aceleração na formação dos bulbos e redução do ciclo vegetativo. Neste experimento, ocorreram diferenças significativas entre os períodos de armazenamento e entre os períodos de frigorificação para peso total de plantas, mostrando maiores valores, quando os bulbilhos foram submetidos a 20 dias de frigorificação e armazenados por 0, 10, 20, 30 e 40 dias, do que durante 40 dias de frigorificação e 0, 10, 20, 30 e 40 dias de armazenamento.

O armazenamento após frigorificação atua, prolongando desde o período de crescimento até a bulbificação, no sentido de retardamento dessas fases, pela "perda do efeito de frigorificação". Observa-se que, com 20 dias de frio e zero dia de armazenamento, o peso total de plantas foi maior do que com 40 dias de frigorificação e zero dia de armazenamento; e este, menor do que o tratamento adicional (sem frigorificação).

Verificou-se que o tratamento com 40 dias de frigorificação e 40 dias de armazenamento proporcionou menor peso total de plantas, do que o tratamento adicional (sem frigorificação). Apesar de não ter ocorrido diferença no ciclo, quando se compararam estes tratamentos (Fig. 3), acredita-se que, mesmo submetendo os

QUADRO 11 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre o Peso total de plantas (kg/ha), do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Frigorificação a $4^{o} \pm 1^{o}C$	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	3062,5 ab	4077,5 ab	4188,3 ab	4159,1 ab	4526,6 a	4002,8
40 dias	2904,9 b	2963,3 b	2770,8 b	4456,6 a	2963,3 b	3211,8
Médias	2983,7 b	3520,4 ab	3479,5 ab	4307,9 a	3745,0 ab	

* Tratamento adicional(sem frigorificação): 3045,0 kg/ha

** Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

bulbilhos a 40 dias de armazenamento, não ocorra a "perda do efeito de baixa temperatura" de maneira completa. FERREIRA & CARDOSO (13) citam que as plantas oriundas de bulbilhos sem o pré-resfriamento apresentam bulbos de menor tamanho e qualidade inferior e ciclo mais longo, ao passo que bulbilhos frigorificados mostram maior precocidade das plantas para germinação, desenvolvimento e produção de bulbos, reduzindo sensivelmente o ciclo da cultura.

LEOPOLD & KRIEDMANN (25) afirmam que o fotoperíodo longo é fator marcante na bulbificação do alho e que, uma vez recebido o estímulo, este poderá ser levado às outras partes das plantas, o que dará origem aos bulbilhos.

4.14. Produção de bulbos (kg/ha)

A produção de bulbos (kg/ha) determinada no ensaio está contida no Quadro 12. Houve diferença significativa entre períodos de frigorificação e dias de armazenamento. Notou-se que o tratamento 40 dias de frigorificação e zero dia de armazenamento apresentou maior produtividade do que 20 dias de frigorificação e zero dia de armazenamento e o tratamento adicional (sem frigorificação). Estes resultados estão de acordo com os encontrados por FERREIRA & CARDOSO (13) e FERREIRA et alii (14), onde as plantas oriundas de bulbilhos sem o pré-resfriamento apresentaram bulbos de menor tamanho e qualidade inferior, ao passo que bulbos frigorificados por 32 dias mostraram uma produção de 8 t/ha. LEDESMA et alii (24) citam que o frio dado aos bulbilhos em pré-plantio, ao modificar o tamanho da planta, produz variações na eficiência fotossintética e o padrão de fotossintetizantes entre a folhagem e os bulbos em crescimento.

Os tratamentos (20 - 20) dias e (40 - 30) dias de frigorificação e armazenamento, respectivamente, apresentaram as maiores produções de bulbos. Isto pode ser explicado pelo fato de que, para o tratamento de 20 dias de frigorificação, a "perda do frio" foi mais acentuada aos 30 e 40 dias de armazenamento e com menores produções, ao passo que a produção foi maior aos 0, 10 e 20 dias, apresentando o valor máximo de produção aos 20 dias de armazenamento. Esses resultados não concordam com os encontrados por LEDESMA et alii (24), mencionando que num período maior de exposição ao frio associado com menor temperatura, o tempo gasto para bulbificação é menor; conseqüentemente, o ciclo vegetativo também é menor e, com isso, a percentagem na diminuição do rendimento é maior.

QUADRO 12 - Resultados médios relativos aos efeitos do armazenamento após frigorificação pré-plantio dos bulbilhos, sobre a Produção de bulbos (kg/ha), do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG, 1982.

Frigorificação a 4° ± 1°C	Dias de armazenamento após frigorificação					Médias
	0	10	20	30	40	
20 dias	1773,3 ab	2239,9 ab	2298,3 a	1540,0 b	1621,6 ab	1894,6
40 dias	1878,3 a	1761,6 a	1656,6 a	2310,0 a	1656,6 a	1852,6
Médias	1825,8	2000,8	1977,4	1925,0	1639,1	

* Tratamento adicional (sem frigorificação): 1143,3 kg/ha

** Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Com 40 dias de frio, observou-se que, estatisticamente, os tratamentos 0, 10, 20 e 30 dias de armazenamento foram semelhantes, porém, com 30 dias, a produção foi superior. Estes resultados concordam parcialmente com LEDESMA et alii (24), que verificaram que, em maior tempo de exposição à baixa temperatura, o rendimento e a qualidade dos bulbos são inferiores.

Verificou-se que as produtividades obtidas com 20 dias de frigorificação e 10 e 20 dias de armazenamento foram superiores às dos tratamentos de 40 dias de frio e 10 e 20 dias de armazenamento. Isto sugere que o efeito do armazenamento foi menos prejudicial no período de 20 dias de frigorificação, em que a "perda do efeito da frigorificação" afetou a produção de bulbos.

Diante dos resultados obtidos para número de bulbilhos/bulbo, número de bainhas foliares/bulbo, taxa de conversão e produção de bulbos (kg/ha), observou-se que, até os 20 dias de armazenamento, os bulbilhos frigorificados, por 20 e 40 dias, não sofreram a "perda do efeito do frio". Porém, a partir dos 20 dias de armazenamento, verificou-se um decréscimo nos valores dessas características, proporcionado pela redução do efeito da frigorificação, o que é prejudicial para o alho "Chonan".

4.15. Correlações

No Quadro 13 estão contidos os coeficientes de correlação entre as características estudadas.

O número de folhas, aos 60 dias, apresentou correlações positivas e significativas com as características altura de plantas aos 60 dias (r = 0,7821) e diâmetro do pseudocaule aos 60 dias (r = 0,7363). Houve também correlação significativa e positi-

va entre a característica número de folhas aos 90 dias e altura de plantas aos 90 dias (r = 0,7329).

Para a altura aos 60 dias e diâmetro do pseudocaule aos 60 dias (r = 0,7990), e altura de plantas aos 90 dias com diâmetro do pseudocaule aos 90 dias (r = 0,7363), houve também correlação significativa e positiva.

Estes resultados mostram que os tratamentos aplicados aos bulbilhos em pré-plantio tiveram uma influência marcante no crescimento da parte aérea, indicando que, de uma maneira geral, pode-se determinar a produção de bulbos diante do desenvolvimento das plantas no campo. Estes resultados concordam com os de Jones & Mann, citados por FERREIRA et alii (16), em que o tamanho da planta do alho é positivamente correlacionado com o tamanho do bulbo formado. FERREIRA et alii (16) também verificaram que a aceleração do crescimento assegurou às plantas frigorificadas uma bulbificação mais precoce, sem afetar significativamente o tamanho do bulbo.

Pelos resultados obtidos neste trabalho, observa-se uma correlação significativa entre diâmetro do pseudocaule aos 90 dias e peso total das plantas (r = 0,7074).

O diâmetro do pseudocaule após-colheita apresentou valores de r significativos e positivos com razão bulbar(r = 0,7769) e peso total das plantas (r = 0,7479). Estes resultados mostram que houve um aumento na razão bulbar e peso total das plantas, quando o alho foi frigorificado antes do plantio e posteriormente armazenado. Contudo, SILVA (33) verificou o decréscimo da razão bulbar, quando a frigorificação pré-plantio dos bulbos foi crescente, e que menores razões bulbares resultaram num maior desenvolvimento dos bulbos.

Finalmente, detectou-se uma correlação significativa e positiva entre diâmetro dos bulbos pós-colheita e produção de bulbos pos-colheita. Resultados semelhantes foram encontrados por SILVA (33), obtendo reduções proporcionais entre produção de bulbos e razão bulbar, com o aumento dos períodos de frigorificação de 0, 10, 20 e 30 dias.

QUADRO 13 - Coeficientes de correlação das características avaliadas, no alho cv. Chonan, Ivai Patos-MG, 1982.

Características	N.F.(60)	N.F.(90)	A.P.(90)	A.P.(90)	D.P.(60)	D.P.(90)	D.P. (p.c.)	D.M.B. (p.c.)	R.B.	P.M.B.	P.T.P.
Nº de folhas vivas aos 60 dias	-	0,3993**	0,7821**	0,5336**	0,7363**	0,6246	0,1661	0,5303**	-0,2232	0,3747**	0,3866**
Nº de folhas vivas aos 90 dias		-	0,3552**	0,3729**	0,5290**	0,5440*	0,5744**	0,4371**	0,2585*	0,3963**	0,6083**
Altura de plantas aos 60 dias			-	0,4935**	0,7990**	0,5425**	0,0881	0,6500**	-0,3653**	0,4740**	0,3531**
Altura de plantas aos 90 dias				-	0,3353**	0,7363**	0,5582**	0,4147**	0,2642*	0,3854**	0,7274**
Diâmetro do pseudo caule aos 60 dias					-	0,7051**	0,3090*	0,5508**	-0,0704	0,3724**	0,5327**
Diâmetro do pseudo caule aos 90 dias						-	0,6391**	0,4913**	0,3136*	0,4434**	0,7074**
Diâmetro dos bulbos pós-colheita							-	-	-0,3134	0,8399**	0,6737**
Razão Bulbar									-	-0,0866	0,3680**
Produção de bulbos										-	0,6859**
Peso total de plantas											-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

5. CONCLUSÕES

Com base nas condições em que o ensaio foi realizado, foi possível tirar as seguintes conclusões:

- Os ciclos vegetativos mais longos foram encontrados nas plantas originadas de bulbilhos frigorificados por 20 e 40 dias e armazenados por 30 e 40 dias.

- A menor percentagem de bulbilhos "Palito" ocorreu quando os bulbilhos ficaram armazenados por 30 dias, sem sofrer o efeito da baixa temperatura.

- Verificou-se um aumento progressivo do número de bainhas foliares/bulbo, quando os bulbilhos foram frigorificados por 20 dias e armazenados por períodos crescentes de 0 a 40 dias.

- O maior número de bulbilhos/bulbo foi obtido quando os bulbilhos foram frigorificados por 20 e 40 dias e armazenados por 20 dias.

- Verificou-se que, para produção de bulbos, o "alho-semente" frigorificado por 20 dias pode ser armazenado até 20 dias, ao passo que, com 40 dias de frigorificação, a produção apresentou-se indiferente ao armazenamento.

[redacted]

6. RESUMO

O presente trabalho foi realizado no período de 9 de julho a 16 de dezembro de 1982, na área da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Três Pontas Estado de Minas Gerais, com o objetivo de estudar o efeito do período de armazenamento dos bulbilhos frigorificados sobre a produtividade, qualidade dos bulbos e ciclo da cultura.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial (2 x 5) + 1 com 4 repetições, Foram determinados parâmetros de crescimento, produção e ciclo vegetativo, da cultivar Chonan, em 2 períodos de frigorificação (20 e 40 dias) e 5 períodos de armazenamento (0, 10, 20, 30 e 40 dias)e um tratamento adicional (sem frigorificação), nas condições do local de plantio.

Observou-se, nas condições em que foi realizado o presente trabalho, influência do armazenamento após frigorificação dos bulbilhos sobre as características analisadas, embora a maioria delas não tenha apresentado diferenças significativas.

A menor percentagem de bulbilhos "Palito" ocorreu quando os bulbilhos ficaram armazenados por 30 dias e sem sofrer o

efeito da baixa temperatura.

Verificou-se uma produção média de 1,8 t/ha, com um ciclo de 114 dias, quando os bulbilhos foram frigorificados por 40 dias em pré-plantio e não armazenados.

SUMMARY

The present work was carried out during the period June 9th to December 16th 1982, within the research area of the "Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais" (EPAMIG) in the municipal of Três Pontas, state of Minas Gerais, the aim of this work was to study the effect of storage period of refrigeration garlic cloves (cultivar Chonan) on the yield, quality of bulbs and cycle of the garlic crop.

A randomized block experimental design in a (2 x 5) +1 factorial scheme with four replicates was used. Parameters of growth, yield and vegetative cycle were determined for two periods of refrigeration (20 and 40 days) and five periods of storage (0, 10, 20, 30 and 40 days) and one additional treatment (with no cooling) at ambient temperature at the planting site.

The influence of storage after refrigeration of the garlic cloves on the characteristics analysed was observed, under the experimental conditions employed, although most of these characteristics did not present sifnificant differences.

The lowest percentage of 'Toothpick' cloves occurred when the cloves were stored for 30 days without experiencing and

low temperature effect.

An average yield of 1,8 t/ha with a crop cycle of 114 days was verified when the bulbils were refrigerated for 40 days prior to planting and not stored.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1983. Rio de Janeiro, FIBGE, V. 44, 1984.

2. ARAÚJO, M. de T. Efeito de épocas de plantio e de cultivares sobre a produção de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, Imprensa Universitária, 1972. 36p. (Tese MS).

3. CARVALHO, C.G. de S. e.; MONNERAT, P.H. & CARVALHO, Y. Efeitos de tratamentos pré-plantio de bulbilhos de alho (*Allium sativum*, L.) cv. Amarante. Revista Latinoamericana de Ciências Agrícolas, Caracas, 15(1):165-73, 1980.

4. CHENG, S.S. Efeito da baixa temperatura pré-plantio nas cultivares de alho Amarante, Branco-Mineiro e Cateto-Roxo. In: PROJETO OLERICULTURA; relatório anual 73/74. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977. p. 35-9.

5. _____. Efeito da baixa temperatura em pré-plantio na bulbificação de alho (*Allium sativum* L.) cultivares de procedência Argentina e Espanhola. Revista de Olericultura, Botucatu, 15:192-3, 1975.

6. _____. Efeito da temperatura em pré-plantio na vegetação e

na bulbificação do "Alho-Rei" (Allium ampeloprasum L.). Revista de Olericultura, Botucatu, 15:187-8, 1975.

7. CHENG, S.S. Efeito da baixa temperatura em pré-plantio na vegetação e na produção do alho (Allium sativum L.) cultivar nacional. In: PROJETO OLERICULTURA; relatório anual 73/74. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977. p. 39-41.

8. COLLINO, D.; REALE, M.I.; LEDESMA, A. & RACCA, R. Efecto de bajas temperaturas en almacenaje de preplantación y condiciones termo-fotoperiodicas de cultivo en la bulbificación de ajo (Allium sativum L.) cv. Rosado Paraguayo. Oyton; Revista Internacional de Botânica Experimental, Buenos Aires, 41(12):77-82, 1981.

9. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 3ª aproximação. Belo Horizonte, 1978. 80p.

10. COUTO, F.A.A. Efeito do tipo de bulbilhos para brotação, crescimento e produção de alho. Experientiae, Viçosa, 1(6):247-80, out., 1961.

11. DEVLIN, M.R. Vernalización. In: ____. Fisiologia vegetal. 3. ed. Barcelona, Omega, 1976. Cap.21, p.460-9.

12. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL-MG. Programa estadual de promoção de pequenos agricultores rurais-MG II. Belo Horizonte, s.d.n.p.

13. FERREIRA, F.A. & CARDOSO, M.R. de O. Possibilidades de produção de alho cultivar Chonan em Lavras, MG. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 1p. (Trabalho apresentado no XVII Congresso da Sociedade de Olericultura do Brasil, Mossoró, 1978).

14. FERREIRA, F.A.; CARDOSO, M.R. de O. & FARIA, J.E. Efeito da baixa temperatura no pré-plantio de alho (Allium sativum L.) cultivar Chonan. In: PROJETO OLERICULTURA; relatório anual 77/78. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. p.23-5.

15. _____ & CHENG, S.S. Recomendações técnicas para produção de alho (Allium sativum L.) na entressafra. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. 16p.

16. _____; _____ & CARDOSO, M.R. de O. Efeito da baixa temperatura sobre o crescimento, bulbificação e produção do alho (Allium sativum L.) cultivar Chonan, visando produção de entressafra, em local de 900 m de altitude. Revista de Olericultura, Botucatu, 23:30-43, 1981.

17. FERREIRA, F.A.; CHENG, S.S. & CARDOSO, M.R. de O. Efeito da frigorificação pré-plantio sobre o ciclo vegetativo, produção, composição química e conservação pós-colheita do alho (Allium sativum L.) cultivar Chonan, visando produção de entressafra em altitude de 1300 m. Revista de Olericultura, Botucatu, 23:44-57, 1975.

18. _____; PEDROSA, J.F.; CHENG, S.S.; FARIA, J.F. Efeito da baixa temperatura pré-plantio em alho, cultivares estrangeiras. In: PROJETO OLERICULTURA; relatório anual 75/76. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. p.19-24.

19. _____; SOUZA, R.J. de; PÁDUA, J.G. de & GOMIDE, J.S. Efeito de diferentes períodos de frigorificação e épocas de plantio sobre a produtividade e qualidade do alho cultivar Chonan. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22, Vitória, 1982. Resumos... Vitória, Secretaria de Estado da Agricultura/Sociedade Brasileira de Olericultura, 1982.

p.130-2.

20. FONTES, P.C.R. Efeito de cinco épocas de plantio sobre o crescimento e produção do alho (Allium sativum L.) cultivar Amarante. Viçosa, Imprensa Universitária, 1973. 47p. (Tese MS).

21. JANICK, J. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1968. 485p.

22. JONES, H.A. & MANN, L.K. Onion and their allies. New York, Interscience, 1963. 286p.

23. KOLLEF, N. The effect of temperature during storage of the sets and day length on the growth and reproduction of garlic. Otsche Akad. Candw-wiss, Berlin, pp.113-21. 1965. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, Farnham Royal, 36(4):784, 1966, abst. 6748.

24. LEDESMA, A.; REALE, M.I.; RACCA, R. & BURBA, J.L. Efecto de bajas temperaturas y periodos de almacenage de pre-plantacion sobre diversas manifestaciones del crescimento em ajo (Allium sativum L.) tipo clonal Rosado Paraguayo. Oyton; Revista Internacional de Botânica Experimental, Buenos Aires, 39(9):37-48, 1980.

25. LEOPOLD, A.C. & KRIEDMANN, P.B. Plant growth and development. 2. ed. New York, McGrawHill, 1975. 466p.

26. MANN, L.K. Anatomy the garlic bulb and factors, afecting bulb development. Hilgardia, Berkeley, 21(8):195-251, 1952.

27. _____ & MINGES, P.A. Growth and bulbing of garlic (Allium

sativum L.) in response storage temperature of planting stocks, daylength and planting date. Hilgardia, Berkeley, 27(15):385-419, 1958.

28. MASCARENHAS, M.H.T.; SOUZA, R.J. de; SATURNINO, H.M.; AVELAR FILHO, J.A. de. Efeito do "superbrotamento" na produção de alho (Allium sativum L.) 'Roxo de capim branco' e 'Branco mineiro', Prudente de Morais, MG, 1978. In: PROJETO OLERICULTURA; relatório anual 77/78. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. p.57-61.

29. MENEZES SOBRINHO, J.A. Auto-suficiência no abastecimento de alho. Horticultura Brasileira, Brasília, 2(1):39, maio 1984.

30. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 4. ed. São Paulo, Nobel, 1970. 430p.

31. REGINA, S.M. & RODRIGUES, J.J.V. Peneiras já classificam o alho-planta; informações técnicas. s.l., ACAR, 1970. 4f. (Mimeografado).

32. SANTOS, M.L.B. dos. Efeitos de fontes e níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento e produção de duas cultivares de alho (Allium sativum L.). Lavras, ESAL, 1980. 74p. (Tese MS).

33. SILVA, J.L.O. da. Análise de crescimento de alho (Allium sativum L.) cultivar Chonan, sob três períodos de frigorificação pré-plantio dos bulbos. Lavras, ESAL, 1982. (Tese MS).

34. SOARES, S.F.; CASALI, V.W.D.; MONNERAT, P.H. & OLIVEIRA, J.R.

de. Índice de multiplicação, taxa de conversão e conservação dos bulbos de cultivares de alho (Allium sativum L.). In: PROJETO OLERICULTURA; relatório anual 77/78. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. p.69-74.

35. ZING, F.W. Rate of growth and nutrient absorption of late garlic. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, California, 83:579-84, 1963.

APÊNDICE

QUADRO I A - Resumo das análises de variância (quadrados médios), para a característica Número de folhas vivas, aos 15, 30, 60 e 90 dias, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios			
		Número de folhas vivas aos 15 dias	Número de folhas vivas aos 30 dias	Número de folhas vivas aos 60 dias	Número de folhas vivas aos 90 dias
Armazenamento	4	0,1	0,0	0,0	0,1
Frigorificação	1	0,1	0,0	0,0	1,4**
Armz. x Frig	4	0,1	0,1	0,0	0,2*
Fatorial x Adicional	1	0,6	0,1	0,5**	0,3
Blocos	3	0,1	0,0	0,2	0,1
Resíduo	30	0,1	0,1	0,1	0,1
C.V. (%)		21,37	8,24	3,82	4,56
M.G.		1,8	3,5	5,9	6,6

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 2 A - Resumo das análises de variância (quadrados médios), para a característica Altura de plantas (cm) aos 15, 30, 60 e 90 dias, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios			
		Altura de plantas aos 15 dias	Altura de plantas aos 30 dias	Altura de plantas aos 60 dias	Altura de plantas aos 90 dias
Armazenamento	4	4,3	4,9	1,5	56,8**
Frigorificação	1	1,2	7,0	2,0	191,0**
Armaz. x Frig.	4	0,5	8,7	0,3	11,7
Fatorial x Adicional	1	0,3	0,0	122,2**	63,9*
Blocos	3	3,8	1,0	21,6	35,4
Resíduo	30	1,7	7,2	7,9	10,5
C.V. (%)		22,26	18,51	7,07	5,85
M.G.		5,8	14,5	39,7	55,5

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 3 A - Resumo das análises de variância (quadrados médios) para a característica Diâmetro do pseudocaule (mm) aos 60 e 90 dias, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios	
		Diâmetro do pseudocaule aos 60 dias	Diâmetro do pseudocaule aos 90 dias
Armazenamento	4	0,3	0,6
Frigorificação	1	2,2*	2,1
Armaz. x Frig.	4	0,2	0,1
Fatorial x Adicional	1	5,9**	0,8
Blocos	3	2,7	7,3
Resíduo	30	0,5	0,9
C.V. (%)		9,34	0,17
M.G.		7,8	10,5

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 4 A - Resumo das análises de variância (quadrados médios), para as características Percentagem de plantas "superbrotadas" por ocasião da colheita, Número de bainhas foliares/bulbo e Número médio de bulbilhos/bulbo, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios		
		Percentagem de plantas "superbrotadas***	Número de bainhas foliares/bulbo	Número médio de bulbilhos/bulbo
Armazenamento	4	311,1**	13,0**	33,0**
Frigorificação	1	811,7**	0,1	1,8
Armaz. x Frig.	4	7,0	6,6**	9,6
Fatorial x Adicional	1	1238,3**	63,5**	86,6**
Blocos	3	81,6	1,1	6,0
Resíduo	30	30,2	1,0	7,4
C.V. (%)		32,77	10,76	26,35
M.G.		16,8	9,3	10,3

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

*** Dados transformados em arc sen $\sqrt{\%}$

QUADRO 5 A - Desdobramento das interações de primeira ordem obtidas nas análises de variância das características agronômicas, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios				
		Número de folhas vivas aos 90 dias	Peso total das plantas (kg/ha)	Produção de bulbos (kg/ha)	Taxa de conversão	Número de bainhas foliares/bulbo
Armaz.: Frig. 1	4	0,0	1223048,0 *	497240,0 *	1,1 *	0,9
Armaz.: Frig. 2	4	0,2	1961744,0 **	294926,0	0,6	18,7**
Resíduo	30	0,0	405239,0	127896,0	0,3	1,0
C.V. (%)		4,56	17,9	19,7	25,0	10,7

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 6 A - Resumo das análises de variância (quadrados médios) para as características Peso total das plantas (kg/ha), Produção de bulbos (kg/ha), Diâmetro dos bulbos (mm), Taxa de conversão e Razão bulbar, do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios				
		Peso total das plantas (kg/ha)	Produção de bulbos (kg/ha)	Diâmetro dos bulbos (mm)	Taxa conversão	Razão bulbar
Armazenamento	4	1845005,0**	173731,2	3,6	0,7	0,0
Frigorificação	1	6256825,0**	176395,8	3,0	0,0	0,0**
Armaz. x Frig.	4	1339795,8*	618434,8**	10,1	1,0*	0,0
Fatorial x Adicional	1	1149888,0	1939568,0**	224,8**	0,1	0,0**
Blocos	3	3786530,2	1042173,5	34,2	1,4	0,0
Resíduo	30	405239,0	127896,8	5,2	0,3	0,0
C.V. (%)		17,9	19,7	6,7	25,0	12,6
M.G.		3556,2	1807,2	33,5	2,3	0,2

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 7 A - Resumo das análises de variância (quadrados médios), para a característica Classificação comercial dos bulbos em tipos 1, 2, 3 e 4, do alho, Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios			
		Tipo *** 1	Tipo*** 2	Tipo*** 3	Tipo*** 4
Armazenamento	4	0,0008	0,0005	0,0007	0,0007
Frigorificação	1	0,0000	0,0000	0,0010	0,0004
Armaz. X Frig.	4	0,0001	0,0000	0,0004	0,0002
Fatorial x Adicional	1	0,0434**	0,0069**	0,0083**	0,0022**
Blocos	3	0,0005	0,0012	0,0002	0,0006
Resíduo	30	0,0003	0,0006	0,0003	0,0004
C.V. (%)		4,51	5,54	4,09	4,99
M.G.		0,4251	0,4603	0,4444	0,4207

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

*** Dados transformados em log $(\frac{x}{100} + 2,5)$

Tipo 1 - Diâmetro menor 2,5 cm

Tipo 2 - Diâmetro 2,5 a 3,2 cm (Miúdo).

Tipo 3 - Diâmetro 3,2 a 3,7 cm (Pequeno)

Tipo 4 - Diâmetro 3,7 a 4,2 cm (Médio)

QUADRO 8 A - Resumo das análises de variância (quadrados médios), para a característica Classificação de bulbilhos em "Peneiras 1, 2, 3, 4" e "Palito", do alho Cv. Chonan. Três Pontas-MG. 1982.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios				
		"Peneira 1"***	Peneira 2"***	"Peneira 3"***	"Peneira 4"***	"Palito"
Armazenamento	4	0,0000	0,0002	0,0013**	0,0001	0,0019**
Frigorificação	1	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0000
Armaz. x Frig.	4	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0007
Fatorial x Adicional	1	0,0006	0,0001	0,0012*	0,0019**	0,0004
Blocos	3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0003
Resíduo	30	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003
C.V. (%)		0,80	2,42	3,68	2,68	4,66
M.G.		0,4007	0,4127	0,4482	0,4620	0,4275

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

*** Dados transformados em $\log(\frac{x}{100} + 2,5)$

"Peneira 1" - Bulbilhos grandes

"Peneira 2" - Bulbilhos médios

"Peneira 3" - Bulbilhos médios-pequenos

"Peneira 4" - Bulbilhos pequenos