COMPORTAMENTO VARIETAL DE CEBOLA (Allium cepa L.) COM
RELAÇÃO A TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE ARMAZENAMENTO
DE BULBINHOS

JOSÉ LUÍS SUSUMU SASAKI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. CYRO PAULINO DA COSTA

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Agronomia, Área de Concentração:
Genética e Melhoramento de Plantas.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1991

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Sasaki, José Luís Susumu

S252c Comportamento varietal de cebola (Allium cepa L.)
com relação a técnicas alternativas de armazenamento de
bulbinhos. Piracicaba, 1991.
88p. ilustr.

Tese - ESALQ
Bibliografia.

1. Cebola - Bulbo - Período de dormência I. Escola
Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

CDD 635.25

COMPORTAMENTO VARIETAL DE CEBOLA (Allium cepa L.) COM
RELAÇÃO A TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE ARMAZENAMENTO
DE BULBINHOS

JOSÉ LUÍS SUSUMU SASAKI

Aprovada em: 24.05.1991

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa	ESALQ/USP
Prof. Dr. João Rubens Zinsly	ESALQ/USP
Prof. Dr. Tosiaki Kimoto	FCA/UNESP
Prof. Dr. Norberto da Silva	FCA/UNESP
Dr. Paulo Cesar Tavares de Melo	ASGROW

Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa
Orientador

À memória de meu pai e avós
com eterna gratidão

À minha esposa e filhos
dedico

À minha mãe e irmão
Aos meu tios e primos
E demais familiares
ofereço

AGRADECIMENTOS

- A Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, especialmente ao Departamento de Genética, pela oportunidade para a realização do curso;
- Ao Professor Doutor Cyro Paulino da Costa, pela valiosa orientação e amizade;
- Ao Professor Doutor Norberto da Silva, pelas críticas e sugestões;
- Aos Docentes do Departamento e Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz";
- Aos Senhores Kogi Fugita e Ulisses Murakami, pelo auxílio durante a condução dos experimentos em Monte Alto-SP;
- Aos funcionários do Departamento de Genética, pela colaboração;
- Aos Senhores Alcides Martins e João Araújo, pela inestimável colaboração;
- Aos estagiários Paulo Sérgio Koch e Valéria Cristina P. Zago, pela colaboração na coleta de dados;
- À Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", pela oportunidade e concessão da bolsa CAPES-PICD;
- À FEALQ, pelo auxílio durante a fase experimental;
- Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pelo convívio e companheirismo;
- Às bibliotecárias Katia Maria de Andrade Ferraz e Silva-Marchizelli Gregório, pela revisão nas referências bibliográficas;
- À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURA	vii
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	xii
SUMMARY	xiv
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1. Aspectos gerais da cultura	04
2.2. Cultura de cebola por bulbinhos	05
2.3. Aspectos fisiológicos da dormência	08
2.4. Armazenamento de bulbos	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1. Enraizamento	34
4.2. Brotamento	39
4.3. Estimativas dos coeficientes de correlação .	43
4.4. Experimentos em Piracicaba	45
4.4.1. Sobrevivência	45
4.4.2. Peso médio do bulbo	48

Página

4.4.3. Produção de bulbos	49
4.5. Experimentos em Monte Alto	52
4.5.1. Sobrevivência	52
4.5.2. Peso médio do bulbo	55
4.5.3. Produção de bulbos	56
4.6. Experimento em Piracicaba e Monte Alto, 1987 e 1988	59
4.6.1. Dormência	59
4.6.2. Sobrevivência	61
4.6.3. Peso médio do bulbo	63
4.6.4. Produção de bulbos	63
4.7. Teor de sólidos solúveis	65
4.8. Resistência varietal de cebola ao Mal de Se- te Voltas	67
4.9. Cultivares promissoras	69
5. CONCLUSÕES	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

LISTA DE FIGURA

Figura nº		Página
01	Dados das temperaturas médias e precipitação pluviométrica, durante a condução dos experimentos. Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP, 1988.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela nº		Página
01	Cultivares e populações de cebola utilizadas na produção de bulbinhos e suas procedências. Piracicaba, 1986.	23
02	Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.	24
03	Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão da raiz. Número de dias para atingir 50% de enraizamento, a partir de 101, 118, 129, 149 e 167 dias após semeadura. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto. Piracicaba, 1987.	36
04	Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão da raiz. Número de dias para atingir 50% dos bulbinhos enraizados, a partir de 102, 121 e 139 dias após semeadura. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Piracicaba, 1987.	37
05	Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão de brotos. Número de dias para atingir 50% de brotação, a partir de 101, 118, 129, 149 e 167 dias após a semeadura. Bulbinhos obtidos a partir de semeadura do mês de agosto. Piracicaba, 1987.	40

Tabela nº

Página

06	Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão de brotos. Número de dias para atingir 50% de brotação, a partir de 102, 121 e 139 dias após a semeadura. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Piracicaba, 1987.	41
07	Estimativas dos coeficientes de correlações das amostragens quinzenais sobre a característica emissão de brotos em bulbinhos de cebola, na diagonal superior, bulbinho obtidos a partir da semeadura do mês de agosto, e na inferior, mês de setembro. Piracicaba, 1987.	44
08	Estimativas dos coeficientes de correlações das amostragens quinzenais, sobre a característica enraizamento dos bulbinhos de cebola, na diagonal superior, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e na inferior, mês de setembro. Piracicaba, 1987.	44
09	Estimativas dos coeficientes de correlações entre a emissão de brotos e raiz dos bulbinhos de cebola. Na linha superior, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e na linha inferior, mês de setembro. Piracicaba, 1987.	44
10	Peso médio dos bulbos e percentagens de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.	46

Tabela nº		Página
11	Peso médio dos bulbos e percentagens de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.	47
12	Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.	50
13	Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.	51
14	Peso médio dos bulbos e percentagem de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto. Monte Alto, 1987.	53
15	Peso médio dos bulbos e percentagem de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Monte Alto, 1987.	54
16	Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto de 1986. Monte Alto, 1987.	57
17	Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro de 1986. Monte Alto, 1987.	58

Tabela nº

Página

18	Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão de raiz e brotos. Número de dias para atingir 50% dos bulbinhos brotados e enraizados, 141 dias após a semeadura. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro e armazenados em cobertura plástica preta e no galpão. Piracicaba, 1988.	60
19	Percentagem de plantas sobreviventes. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro, bulbinhos armazenados em cobertura plástica preta e no galpão. Monte Alto, 1988.	62
20	Peso médio dos bulbos de cebola, em gramas, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro e armazenados em cobertura plástica preta e em galpão. Monte Alto, 1988.	64
21	Produção de bulbos de cebola em gramas por parcela e produtividade em kg/ha, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro e armazenados em cobertura plástica preta e em galpão. Monte Alto, 1988.	64
22	Percentagem de sólido solúvel, expresso em graus brix, dos bulbinhos de cebola, obtidos a partir da semeadura de agosto e setembro de 1986. Piracicaba, 1987.	66

Tabela nº		Página
23	Percentagem de plantas sobreviventes, infestação natural com o <u>fungo Colletotrichum gloeosporioides</u> Penz [Sensu ARX, 1957], bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Piracicaba, 1987.	68

COMPORTAMENTO VARIETAL DE CEBOLA (Allium cepa L.) COM RELAÇÃO A TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE ARMAZENAMENTO DE BULBINHOS

Autor: JOSÉ LUÍS SUSUMU SASAKI

Orientador: Prof. Dr. CYRO PAULINO DA COSTA

RESUMO

A produção de cebola no Estado de São Paulo, pode ser realizada pelo sistema de mudas, bulbinho e direto.

Os ensaios experimentais, da cultura de bulbinho, através da técnica alternativa de armazenamento dos bulbinhos sob cobertura de plástico preto e do sistema convencional em galpão, foram realizados no Setor de Melhoria de Hortaliças do Departamento de Genética, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, e em Monte Alto-SP, na propriedade do Sr. Kogi Fugita.

Os caracteres observados foram: brotamento, enraizamento do bulbinho, sobrevivência no campo, peso médio do bulbo e produtividade.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições.

Os resultados obtidos nos experimentos permitem as seguintes conclusões:

- A técnica alternativa de armazenamento dos bulbinhos sob cobertura plástica mostrou-se viável, facilitando o armazenamento dos mesmos;
- O período de dormência dos bulbinhos variam entre as cultivares, mas são influenciados pelos fatores ambientais como o método de armazenamento;
- O período de dormência reduz sensivelmente nos bulbinhos armazenados sob cobertura plástica possibilitando o plantio tardio das sementes para obtenção de bulbinhos, ou plantio antecipado dos bulbinhos no campo;
- Os bulbinhos dormentes, apresentaram uma menor sobrevivência e produtividade no campo;
- As cultivares mais promissoras no sistema convencional foram: Roxa Barreiro, IPA 3, Pira Ouro, Pira Lopes e Pirana; enquanto que cultivares menos promissoras no sistema alternativo, armazenamento sob cobertura plástica no campo, foram: Pira Lopes(T), Pirana, Pira Ouro(T) e Pira Ouro;
- As cultivares: Composto de Verão e População F_3 , mostraram um grande potencial para seleção visando adaptabilidade a cultura de bulbinho.

PERFORMANCE OF ONION CULTIVARS (Allium cepa L.) IN
RELATION TO ALTERNATIVE STORING TECHNIQUES
OF ONIONS SETS

Author: JOSÉ LUÍS SUSUMU SASAKI

Adviser: Prof. Dr. CYRO PAULINO DA COSTA

SUMMARY

The production of onion at São Paulo State, can be carried out by transplanting, onion set and direct seeding crop systems.

The experimental trials, onion set cultivation, by the alternative technique, storing under black plastic film in the field and conventional storing in store house, were carried out in the Vegetable Breeding Section, Departament of Genetics of the ESALQ, São Paulo University, Piracicaba-SP, in Monte Alto-SP at the propriety of Mr. Fugita.

The observed characters were: sprouting, rooting, survival, bulb average weight, and yield.

The experimental design was in randomized blocks, with four replication.

The result obtained in experiments allowed

the following conclusions:

- The black plastic film used in alternative storing technique showed good viability due the storage facility;
- The dormancy of onion set had great difference among onion cultivars, but are influenced by environmental factors and storage manner;
- The dormancy period decrease the onion set are storage in plastic film, can be planting early or sowing late;
- The onion set that had dormancy showed low survival in the field;
- The most promissing varieties in conventional storing were: Roxa Barreiro, IPA 3, Pira Ouro, Pira Lopes and Pirana, in alternative storing technique were: Pira Lopes (T), Pirana and Pira Ouro(T);
- The varieties: Composto de Verão and População F_3 (long day x short day) showed great potential to onion set crop systems.

1. INTRODUÇÃO

A cebola (Allium cepa L.) é uma hortaliça de grande importância econômica em todos os continentes, (JONES & MANN, 1963; BREWSTER, 1977a; BUSO, 1982 e PIKE, 1986). No Brasil ocupa o terceiro lugar dentre as hortaliças de maior expressão econômica, sendo superada apenas pela batata e tomate, (FILGUEIRA, 1982; SONNENBERG, 1982 e AGROANALYSIS, 1989).

No Brasil, a sua introdução deve-se aos primeiros colonizadores, sendo cultivada inicialmente no Estado do Rio Grande do Sul, difundindo-se paulatinamente para outros Estados. Segundo CAMPOS (1969) a cebola é cultivada do Nordeste ao Extremo Sul do país. Pode-se afirmar que as principais áreas de produção estão situadas no Sul, Sudeste e Nordeste, (MINAMI, sd). Sendo cultivada também nas regiões Centro Oeste e Norte, (COLTRI & CARDOSO, 1988; ARAUJO et alii, 1989 e ROSA et alii, 1990).

O cultivo da cebola pode ser feito mediante as técnicas de semeadura em canteiros com posterior transplante, semeadura direta e por bulbinhos.

COSTA (1978) cita que para o Estado de São Paulo são utilizadas três épocas de plantio e três sistemas

de cultivo. A cultura de verão, feita a partir de sementeira de janeiro, para colheita em junho. A cultura de inverno, com sementeira de março a maio, com colheita de agosto à outubro. É através da cultura de bulbinho, que envolve duas etapas de cultivo: a primeira no segundo semestre para a obtenção de bulbinhos com a sementeira direta e densas, e armazenamento dos mesmos e a segunda etapa, no primeiro semestre do ano seguinte, com plantio de bulbinhos de fevereiro a março e com colheitas de bulbo até junho.

O sistema de cultivo de verão e o de bulbinho, possibilitam o abastecimento de cebola no período da entressafra, que ocorrem durante os meses de junho a julho, (CAMPOS, 1969; NEVES, 1977 e COSTA, 1978). Durante a entressafra, geralmente os bulbos alcançam os preços mais elevados (CAMARGO & VIANA, 1964 e HOFFMAN, 1970). Segundo CAMARGO & CAMARGO (1985), os índices de preços são maiores nos meses de março a julho. Em Santa Catarina, com as cultivares e manejo de pós-colheita tem aumentado o período de armazenamento e comercialização.

Com a importação e a cebola armazenada em Santa Catarina, o índice de preços tendem a diminuir no período de entressafra.

Para que a técnica de bulbinho seja bem sucedida, é necessário que a cultivar apresente as seguintes características: período de dormência de bulbinhos, maturidade precoce, capacidade de produzir bulbos em condições de

fotoperíodo e temperatura decrescentes, capacidade de armazenamento e elevada sobrevivência pós-plantio no campo.

O método de bulbinho não tem sido muito difundido devido a alguns problemas tais como: custo da mão obra, perdas, infra estrutura necessária e principalmente custo elevado de armazenamento do bulbinho (COSTA, 1978 e TIESSEN et alii, 1981).

A técnica alternativa de armazenamento de bulbinho, para diminuir o custo de produção consiste em modificar o método de armazenamento, que neste caso é feito em condições de campo, com ou sem cobertura plástica ao contrário do método tradicional, onde o armazenamento é feito em condições de galpão.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a viabilidade do armazenamento de bulbinhos, sob condições de campo desde a sua maturação até o plantio, e determinar as cultivares mais adequadas para o referido sistema e a produção comercial dos bulbos de cebola.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais da cultura

A cebola (Allium cepa L.) é uma planta herbácea com folhas subcilíndricas, ocas, e pode apresentar as folhas cobertas com ceras, sendo as mais novas cobertas pelas mais velhas, com caule comprimido na parte inferior dos bulbos, de onde se originam as folhas e as raízes. O bulbo é tunicado, concêntrico, formado pelo entumescimento da parte basal das folhas, sobrepondo-se uma às outras e recobertas externamente por película seca de coloração variável, (JONES & MANN, 1963).

A planta apresenta ciclo bienal. O primeiro estágio, abrange a fase de germinação de sementes até a bulbificação, e o segundo, a fase reprodutiva que vai do bulbo à produção de semente. Embora seja uma planta bienal, ela pode florescer no primeiro estágio de acordo com as cultivares, tamanho das plantas e época de plantio, fenômeno este denominado florescimento prematuro, (JONES & MANN, 1963; CAMPOS, 1969 e EL BARADI, 1971).

A característica mais visível de bulbificação segundo JONES & MANN (1963) é o entumescimento das ba-

ses das folhas espatuladas. Este fenômeno ocorre quando o fotoperíodo atinge o comprimento mínimo necessário para cada cultivar. As condições de fotoperíodo e temperatura do ambiente atuam retardando ou apressando a bulbificação. O estímulo para a formação do bulbo não é devido ao excesso de substâncias fotossintetizadas na planta, mas sim devido a formação de substâncias capazes de induzir a mobilização das mesmas (LERCARI & RICHELI, 1981).

Entre os fatores que afetam a bulbificação, HEAT & HOLDSWORTH (1943); KNOTT (1951); WOODBURY & RIDLEY (1963) e BREWSTER (1977a), citam os fatores ambientais: fotoperíodo, temperatura, tamanho da planta, qualidade e intensidade da luz, nutrição mineral, água, injúrias na planta e reguladores de crescimento exógenos. AYALA PANEQUE (1987), cita ainda as práticas culturais e densidade de plantio.

2.2. Cultura de cebola por bulbinhos

Segundo JONES & MANN (1963) a técnica de produção de cebola pelo processo de bulbinhos é utilizada para a produção precoce após o inverno, na Europa e América do Norte. TIESSEN et alii (1981) relatam que na Europa e América do Norte como sendo uma prática usual.

No Brasil, antes da introdução do método de bulbinho, os agricultores da região de Piedade-SP utiliza-

vam o processo denominado "soqueira" que consiste em plantar os bulbos de tamanho inferior ao comercial, considerados como refugio, para a produção de bulbos na entressafra. Este processo não teve muita difusão devido ao seu baixo rendimento. Para melhorar o rendimento o Setor de Melhoria de Hortalças, do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-SP, introduziu no Estado de São Paulo o método de bulbinho, substituindo em grande parte o cultivo de "soqueira", (VALE, 1972).

DIAS (1963); DIAS (1966); CAMPOS (1969) e COSTA (1978), relatam que a cultura de cebola pela técnica de bulbinho envolve duas etapas distintas. A primeira, a partir da sementeira densa de 15 de julho a 15 de agosto e com colheita de bulbinhos em novembro. Obtém-se bulbinhos de 8,5 a 30mm ou de 05 a 20g, sendo preferível os de 10,5 a 20mm de diâmetro, uma vez que os menores de 10mm são muito pequenos e aqueles que apresentam tamanhos superiores a 20mm têm a tendência de produzirem bulbos múltiplos. Após a colheita, os bulbinhos ficam armazenados de novembro até a segunda quinzena de janeiro, quando são retirados para serem limpos e classificados por tamanho.

A segunda etapa, consiste no plantio dos bulbinhos de 15 de fevereiro a 15 de março, com colheita de bulbos comerciais no mês de maio. A técnica de bulbinho é onerosa, em relação aos outros sistemas de cultivo, porém pos-

sibiliza a produção de cebola na entressafra. Entre as características desejáveis das cultivares destacam-se: precocidade, dormência e resistência ao armazenamento durante o verão úmido e quente, e produzir bulbos em condições de fotoperiodismo e temperaturas decrescentes dos meses de março a maio (DIAS, 1963; DIAS, 1966; CAMPOS, 1969 e COSTA, 1978).

PAIVA (1980) cita que os bulbinhos são plantados manualmente, isto porque, o uso de máquinas mostrou-se inadequado por exigir bulbinhos de tamanho uniforme. Segundo ROCHA (1986), os bulbilhos de alho podem ser plantados mecanicamente. A adaptação da plantadeira de alho permitiria o plantio de bulbinhos de cebola.

Na produção de bulbos eliminando os efeitos de natureza ambiental em função de tamanho de bulbinhos, a maturidade varietal de natureza genética, é o fator de maior limitação no comportamento de variedades do grupo de dias curtos na cultura de bulbinho. Assim é que a variedade Barreiro, de maturidade tardia é incapaz de formar bulbos em condições de fotoperiodismo e temperatura decrescente, resultando em plantas improdutivas. A antecipação do plantio destas variedades tardias, é a alternativa para compensar a maturação tardia, desde que não haja problemas de dormência de bulbinhos, (COSTA, 1978).

Segundo YOKOYAMA (1976) os bulbinhos devem ser plantados após o término do período de dormência. Em plantio de fevereiro o autor observou uma menor sobrevivên-

cia de plantas devido a maior dormência dos bulbinhos, ao contrário do plantio de março, quando os bulbinhos apresentaram brotação uniforme por terem superado o período de dormência.

2.3. Aspectos fisiológicos da dormência

LANG et alii (1987) citam que o termo dormência é muito abrangente, sendo citado na literatura 54 termos associados, para os diferentes tipos de dormência. Para uniformizar foram propostos eco-dormência, ecto-dormência e endo-dormência, (LANG et alii, 1985). SALISBURY (1986), cita que prefere os termos sem o hífen e ainda propõe a mudança de ecto-dormência para paradormência. DENNEY (1987) sugere "stasis" (estase) para definir o fenômeno. LANG et alii (1987), apresentam uma extensa revisão sobre os tipos de dormência, propondo endodormência, paradormência e ecodormência. A ecodormência é regulada pelos fatores ambientais como: temperaturas extremas, deficiência nutricional e estresse hídrico. A paradormência é regulada pelos fatores fisiológicos externos como: dominância apical e resposta ao fotoperiodismo. Endodormência é regulada pelos fatores fisiológicos internos como: resposta a temperaturas baixas e ao fotoperiodismo.

VEGIS (1964), define a dormência verdadeira, como sendo a condição na qual o crescimento ou o crescimen-

to normal, não retorna independente das condições externas.

THOMPSON et alii (1972) citam que os bulbos de cebola estão, naturalmente dormentes no amadurecimento.

O período de dormência varia com a cultivar e é bastante influenciado pelos fatores ambientais, que atuam desde a etapa anterior à maturação do bulbo até o período pós colheita (THOMPSON et alii, 1972; BREWSTER, 1977b e FERREIRA, 1982). O período de dormência de bulbo de cebola é uma característica de grande importância relacionada com a capacidade de conservação do bulbo; o enraizamento é altamente correlacionado com brotamento quando as condições de umidade são favoráveis. Todavia, não apresenta correlação com a capacidade de armazenamento. Por outro lado, brotamento é associado com a capacidade de armazenamento (FERREIRA, 1982).

Para a cebola, na literatura são utilizados os termos: período de repouso e período de dormência, (ABDALLA & MANN, 1963; JONES & MANN, 1963 e THOMAS, 1969); quiescencia citado por (ABDALLA & MANN, 1963); período de latência, (SATURNINO & MEDINA, 1980). Algumas vezes os termos são utilizados como sinônimos, mas esses termos não tem o mesmo significado, (CURTIS & CLARK, 1950; ABDALLA & MANN, 1963 e BREWSTER, 1977b).

ABDALLA & MANN (1963); JONES & MANN (1963) e THOMAS (1969), definem o período de repouso quando os bulbos maduros não enraizam ou brotam, quando colocados em

condição de crescimento favorável, e o período de dormência quando os bulbos retomam seu crescimento em condições favoráveis. Para EMILSSON (1949) o período de dormência inclui e pode coincidir com o período de repouso. BOSWELL (1924) cita que o período de dormência é posterior e não inclui o período de repouso.

O período de repouso pode ser prolongado com a aplicação de produtos químicos (ABDALLA & MANN, 1963).

Segundo THOMAS (1969) a determinação do período de repouso e de dormência pode ser feita através da amostragem periódica dos bulbos de cebola em intervalos regulares e plantado em condições favoráveis para o desenvolvimento, observando a percentagem de bulbos brotados e não brotados, ou quando atingirem 50% de brotação ou enraizamento, (ABDALLA & MANN, 1963; BREWSTER, 1977b; HOPEN et alii, 1977 e FERREIRA, 1982).

O metabolismo da planta de cebola, antes da colheita e quando os bulbos estão completamente desenvolvidos, abaixa até um nível mínimo, no qual se mantém durante o repouso ou dormência, e vai aumentando gradualmente até o período de brotação. A taxa de respiração de bulbos de cebola está positivamente correlacionada com os níveis de dormência (SATURNINO & MEDINA, 1980).

WARD & TUCKER (1976), observaram que a taxa de respiração cai rapidamente após a colheita. Os bulbos dormentes apresentam as taxas de respiração muito baixa

quando comparado com outras hortaliças e frutas armazenadas. ROBINSON et alii (1975), citam que somente a batata tem uma taxa menor de produção de CO_2 por unidade de peso fresco.

Um pouco antes da colheita dos bulbos de cebola, observou-se alta concentração de substâncias inibitórias e baixo nível de citocinina, auxina e giberelinas (THOMAS, 1969).

THOMPSON et alii (1972), citam que várias mudanças fisiológicas incluindo o nível de compostos nitrogenados e hormonal, tem sido demonstrado e associado com a quebra de dormência e o reinício do crescimento.

Extrações de folhas e bulbos antes e após a maturação indicam que um inibidor de crescimento é produzido nas folhas e translocado para o interior dos bulbos durante a bulbificação (STOW, 1976). A remoção precoce de folhas antes da colheita, ou dessecação artificial precoce de folhas, reduz o período de dormência (AOBA, 1962; STOW, 1976 e BREWSTER, 1977b).

O balanço entre os promotores e inibidores naturais tem sido demonstrado pelos pesquisadores (THOMAS, 1969). A probabilidade do complexo promotor e inibidor de regular o mecanismo na dormência tem como base os resultados dos experimentos da interação dos promotores e inibidores de crescimento ambos endógenos (AMEN, 1969).

THOMAS (1969), observou que há baixa ativi-

dade da giberelina, nos bulbos que apresentaram sinais internos de brotação, mas os bulbos brotados externamente contêm uma grande quantidade de giberelina. Com esse resultado, sugere que o aumento da giberelina, seja uma consequência da elongação do broto e não a causa primária. Esta hipótese é fundamentada na aplicação de GA_3 ou $GA_{4/7}$ não promover a brotação dos bulbos.

AUNG & PETERSON (1974) observaram que o caráter dormência de bulbinho é correlacionado com o nível de ácido giberélico, os bulbinhos com teores mais elevados apresentam a dormência mais prolongada, discordando com o resultado de (THOMAS, 1969).

A utilização de produtos químicos para prolongar o período de repouso, tem sido mais eficientes do que para reduzir (MAHOTIERE et alii, 1976).

A hidrazia maleica retarda o brotamento do bulbo de cebola. THOMAS (1969) relata que a ação inibitória pode ser devido a ação antagônica com a auxina.

KATO (1966) identificou a substância inibitória presente em grande quantidade nos bulbos de cebola dormente, como sendo sulfeto de alilo e tem demonstrado a relação entre a concentração com a quebra de dormência.

A iniciação foliar cessa 20 dias antes da colheita, e cada planta produz de 17 a 18 folhas no meristema apical. Estas folhas são emitidas aproximadamente uma por semana, na cultivar Excel (ABDALLA & MANN, 1963). Aoba

(1962) e ABDALLA & MANN (1963), relatam que a iniciação foliar cessa no período de bulbificação, não especificando a data, embora as folhas das plantas mantenham-se erectas e verdes no campo.

ABDALLA & MANN (1963), realizaram dissecações em bulbos de cebola armazenados a diferentes temperaturas, observaram que: .

- A frequência da divisão mitótica foi maior a 15°C, no entanto foram observadas divisões nos demais períodos de armazenamento;
- Após 3 semanas de armazenamento a 0 e 30°C, alguns bulbos apresentavam divisões mitóticas, geralmente no início da mitose, no estágio da prófase e no início da metáfase, enquanto que a 15°C foram observados outros estágios da mitose (anáfase e telófase).
- A iniciação foliar dos bulbos armazenados, foi mais rápida aos 15°C e intermediária a 10 e 20°C e mais lenta a 0 e 30°C; resultado semelhante foi observado por (KOMOCHI, 1983).

FERREIRA (1982), baseando-se nas notas dadas de acordo com o período de dormência das cultivares classifica em: período curto de dormência as cultivares Texas Grano, Pira Tropical, Excel, etc.; período intermediário de dormência as cultivares Roxa Barreiro, Pira Lopes, Pira Ouro, Pira Grana, etc.; período longo de dormência as culti-

vares Baía Periforme, Creola e Baía Triunfo.

2.4. Armazenamento dos bulbos

Numerosos fatores afetam o ciclo da cebola, como a cultivar e os fatores ambientais de cultivo. O ciclo está relacionado com a capacidade de armazenamento. JONES & MANN (1963) citam que as cultivares de cebola são classificadas em cinco grupos de acordo com a capacidade de armazenamento: muito pobre, pobre, satisfatório, bom e muito bom. As cebolas de ciclo longo são mais resistentes ao armazenamento que as de ciclo curto (CAMPOS, 1969; BREWSTER, 1977b e SATURNINO & MEDINA, 1980), provavelmente porque as cultivares de ciclo curto não foram selecionadas para armazenamento como as de ciclo longo.

FOSKETT & PETERSON (1950); BREWSTER (1977b); SATURNINO & MEDINA (1980) e RUTHERFORD & WHITTLE (1984), encontraram correlação positiva entre o conteúdo de matéria seca e período de armazenamento dos bulbos, quando diferentes cultivares foram comparadas.

A correlação negativa entre o período de armazenamento e a taxa de perda de água entre cultivares foram observadas por (WOODMAN & BARNELL, 1937). ROBINSON et alii (1975), citam que a percentagem máxima de perda d'água, antes dos bulbos curados de cebola tornarem-se imprestáveis para o comércio é de 10%.

ABDALLA & MANN (1963), observaram que há correlação entre o período de armazenamento de uma cultivar e o tempo que ela leva para brotar em turfa úmida.

Segundo AOBA (1962); STOW (1976) e BREWSTER (1977b) relatam que os fatores como: doenças foliares e dessecação prematura das folhas são responsáveis pelo encurtamento do período de dormência e conseqüentemente o período de armazenamento.

WALLACE & HICKMAN (1945), citam que a época da colheita tem influência na percentagem de bulbos brotados durante o armazenamento.

Segundo SATURNINO & MEDINA (1980), o estado nutricional da cultura tem acentuado efeito sobre o armazenamento. E excesso de nitrogênio e fósforo ou uma aplicação excessiva de cálcio reduz a resistência. Bulbos provenientes de plantas deficientes em boro apresentaram uma menor produção de bulbos e estes apodreceram com maior facilidade (RIBEIRO, 1978).

A capacidade de conservação dos bulbos depende das condições climáticas durante o manuseio pós colheita. Bulbos colhidos nas épocas de chuva, não se conservam adequadamente pois vem do campo com uma maior carga microbiana. Também aceleram a brotação e o crescimento das raízes durante o armazenamento (ANDRADE & LIMA sd).

A alta perecibilidade da cebola tem limitado seu período de comercialização e proporcionado altas perdas

pós colheita (CARVALHO, 1980).

As cebolas apresentam um sério problema de conservação nos depósitos, apodrecendo facilmente, dependendo das condições de armazenamento e variedade (SATURNINO & MEDINA, 1980).

JONES & MANN (1963), citam que um dos principais fatores no armazenamento de cebola é a temperatura.

BREWSTER (1977b) cita o trabalho de diversos autores, e relata que o período de dormência e de armazenamento pode ser prolongado por temperaturas baixas, -1 a 2°C e com temperaturas altas 25 a 30°C . A dormência desaparece mais rapidamente na faixa de 12 a 16°C , (ABDALLA & MANN, 1963 e BREWSTER, 1977b).

CAMPOS (1969), cita que no armazenamento de 2 a 4°C , os bulbos permaneceram em boas condições, por longo tempo.

O período de armazenamento pode ser prolongado através do manejo das condições ambientais. BREWSTER (1977b), cita que a baixa concentração atmosférica do oxigênio e alta concentração de CO_2 pode prolongar o período de armazenamento. OGATA & INOUE (1957) e BREWSTER (1977b) recomendam 1% de O_2 e 40 a 50% de umidade relativa. ADAMI-CKI & KEPKA (1974) recomenda 5% de CO_2 e 3% de O_2 . BREWSTER (1977b) cita o melhor tratamento: 10% CO_2 , 3% de O_2 e 5°C .

Depois da escolha da cultivar, provavelmente

a umidade relativa tem maior influência para manter a qualidade dos bulbos do que qualquer outro fator. Durante o período de armazenamento a curva de perda d'água é essencial, mas após a cura a perda deve ser mínima. WOODMAN & BARNELL (1937) e JONES & MANN (1963), observaram que alta taxa de perda d'água após a colheita são características de cebola com baixa capacidade de armazenamento.

A alta umidade no armazenamento, especialmente quando a água livre acumula no bulbo, pode ser desastroso. Na atmosfera saturada, as doenças disseminam rapidamente, e o apodrecimento dos bulbos são facilitados. A umidade relativa tem grande influência no enraizamento dos bulbos (JONES & MANN, 1963).

O controle da umidade relativa é mais eficiente do que o controle da temperatura para prevenir a disseminação dos microorganismos causadores do apodrecimento e elongação das raízes (JONES & MANN, 1963).

SATURNINO & MEDINA (1980), encontraram na literatura níveis variáveis de umidade relativa, de 64 a 95%, sendo que a maioria dos autores recomendam entre 70 a 85%.

SATURNINO & MEDINA (1980) relatam que as cebolas de formato globosos podem ser conservadas por seis a oito meses a 0°C entre 65 e 70% de umidade relativa, enquanto que as cebolas de formato achatado só conservam-se por um a dois meses a 0°C entre 65 e 70% de umidade relati-

va. Não relatando sobre o ciclo e a cultivar utilizada.

A frigorificação aumenta o período de conservação dos bulbos de cebola. O armazenamento sob refrigeração a 0°C e umidade relativa de 81%, mantém a estabilidade por até 190 dias para a Baia Periforme, e pouco acima de 60 dias para a Granex e Texas Grano (ANDRADE & LIMA, sd).

WERNER (1980), cita que armazenagem frigorífica é a que mantém melhores características para a conservação dos bulbos de cebola; recomendando a temperatura de 0°C e 65-70% de umidade relativa, com circulação de ar.

A temperatura de armazenamento dos bulbinhos afeta o crescimento vegetativo das plantas. Bulbinhos armazenados nas condições de alta temperatura 25 a 30°C bulbificam e amadurecem mais lentamente do que os bulbinhos armazenados a baixa temperatura, (HEATH, 1943 e BREWSTER, 1977b). BREWSTER (1977b) cita que os bulbinhos armazenados a alta temperatura o amadurecimento dos bulbos retarda cerca de um mês. O armazenamento a alta temperatura frequentemente produz bulbos maiores devido ao ciclo mais longo, embora, nas condições climática de baixa temperatura e umidade, possa ocorrer de as plantas não amadurecerem totalmente, (HEATH et alii, 1947 e BREWSTER, 1977b).

VALE (1972) cita que no Estado de São Paulo, quando o inverno começa cedo e é mais intenso, pode ocorrer o florescimento prematuro dos bulbinhos maiores, bem como nos plantios tardios. Nas condições de clima da região

Centro Sul do Brasil o florescimento precoce de bulbinhos não constitui problemas, pois o armazenamento dos mesmos se dá durante o verão e a cultura é realizada antes do inverno.

Segundo JONES & MANN (1963) e HOPEN et alii (1971), a técnica para suplantar o período de dormência de bulbinhos de cebola, através do uso de temperatura de 5 a 25°C por um período de 1 a 10 dias, obtendo-se substancial redução no período de dormência. A dormência desaparece mais rapidamente na faixa de temperatura entre 12 a 16°C, (ABDALLA & MANN, 1963 e BREWSTER, 1977b).

O período de dormência dos bulbos de cebola é menor quando são armazenados a baixa temperatura (WAREING & PHILLIPS, 1981).

HIROSE et alii (1987); HIROSE et alii (1989), estudaram o efeito da frigorificação dos bulbinhos com o objetivo de homogeneizar ou acelerar a brotação de bulbinhos de cebola. As temperaturas que propiciaram os melhores resultados foram: 2-4°C por 10 dias e 12°C por 10, 20 ou 30 dias.

GREENMAN et alii (1988), observaram que bulbinhos de cebola Baia Periforme após quatro meses de armazenamento, à temperatura ambiente, e submetidos a imersão por uma hora em solução de Ethepon (ácido 2-cloroetil fosfônico) acima de 1.500 ppm do i.a., com pH corrigido para 3,5 retardam a brotação e o enraizamento dos bulbos.

BUSO (1982) classifica as cultivares de ce-

bóla em relação a conservação dos bulbos relacionada a dormência em:

- Boa: as cultivares Pera Norte e Crioula;
- Média: as cultivares do grupo Baia;
- Má conservação: as cultivares precoces, Texas Grano, Excel, Granex, etc.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Área Experimental do Setor de Melhoramento de Hortalças do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba-SP, latitude $22^{\circ}42'$ Sul, longitude $47^{\circ}38'$ Oeste e altitude 546 metros e na propriedade do Sr. Kogi Fugita em Monte Alto-SP, latitude $21^{\circ}18'$ Sul, longitude $48^{\circ}30'$ Oeste e altitude 700 metros.

Os dados da temperatura e precipitação pluviométrica foram obtidos no Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP, Figura 1, durante a condução do experimento.

O material utilizado no presente trabalho constituiu-se de cultivares e populações de cebola (Allium cepa L.). A relação de cultivares e suas procedências estão apresentadas na Tabela 1 e suas características na Tabela 2.

A produção de bulbinhos foi realizada a partir da semeadura direta em faixas, 02 gramas de sementes por metro linear com faixas de 15cm, com auxílio de uma semeadeira manual, desenvolvida no Departamento de Genética

Figura 1 - Dados das temperaturas médias e precipitação pluviométrica, durante a condução dos experimentos. Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP, 1988.

Tabela 1 - Cultivares e populações de cebola utilizadas na produção de bulbinhos e suas procedências. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Procedência
Roxa Barreiro	Agrocerees-MG
Pira Ouro (Seleção tardia)	IG-ESALQ
Pira Ouro	Marcos C. Soares-RS
Pira Lopes (Seleção tardia)	IG-ESALQ
Pira Lopes	IG-ESALQ
Pirana (Seleção tardia)	IG-ESALQ
Pirana	IG-ESALQ
Pira Grana	IG-ESALQ
Pira Dura (Seleção tardia)	IG-ESALQ
Pira Dura	IG-ESALQ
IPA 3 - SMJ-I	IPA-PE
IPA 4	IPA-PE
IPA 5	IPA-PE
Baia Periforme (Seleção tardia)	IG-ESALQ
Baia Periforme	ISLA-RS
Jubileu	GIMENEZ-RS
Composto Baia de Bulbinho	IG-ESALQ
Composto de Verão	IG-ESALQ
População F ₃	IG-ESALQ
Pira Tropical	IG-ESALQ

Tabela 2 - Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Características
Roxa Barreiro	- Cultivada há várias décadas por cebolicultores do Estado de Minas Gerais, onde especula-se que sua origem seja Italiana. Pertence ao grupo de cebola de dias curtos, porém, com maturação tardia. Apresenta bulbos de formato esférico ou globular, película arroxeadada e sabor picante. Resistente ao "Mal de Sete Voltas" (<u>Colletotrichum gloeosporioides</u> Penz [Sensu ARX, 1957]) e a queima de Alternária (<u>Alternaria porri</u> (Ell.) Clif) e suscetível à Raiz Rosada (<u>Pyrenochaeta terrestris</u> (Hans) GORENZ).
Pira Ouro	- Obtida originalmente do cruzamento de plantas macho estéril de Baia Periforme com a cultivar Roxa Barreiro, desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortalças do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Apresenta bulbos de coloração amarela, formato globular e resistência ao armazenamento equivalente a "Baia Periforme". A cultivar Pira Ouro tardia, consiste em uma seleção de plantas com bulbificação tardia dentro desta população.
Pira Lopes	- Cultivar obtida originalmente pelo intercruzamento de plantas dos seguintes híbridos intervarietais: Baia Periforme Precoce Piracicaba selecionada para bulbinho, como linha A e cruzada com Roxa Barreiro, com Texas Grano, Eclipse e com Red Creole. De-

Tabela 2 - Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Características
	<p>desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Após o inter cruzamento dos quatro F_1 constituiu-se numa única população, que foi selecionada por quatro gerações para bulbos de coloração amarela, formato arredondado e apresenta conservação superior à cultivar Baia Periforme. Sua maturidade é intermediária entre as cultivares Baia Periforme e Roxa Barreiro, possuindo marcante retenção de escamas. A cultivar Pira Lopes tardia consiste em uma seleção de plantas com bulbificação tardia dentro desta população.</p>
Pirana	<p>- Originária por seleção massal dentro de Baia Periforme Precoce Piracicaba x Valenciana, desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliça do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Apresenta bulbos de coloração amarelada, e foram selecionados os bulbos de escamas aderentes e formato arredondado. A cultivar Pirana tardia consiste em uma seleção de plantas com bulbificação tardia dentro desta população.</p>
Pira Grana	<p>- Originária por seleção massal dentro de Baia Periforme x Texas Grano, desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética ESALQ/USP. Apresenta bulbos de formato arredondado e de coloração amarela. Apresenta período de dormên-</p>

Tabela 2 - Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Características
	cia intermediária.
Pira Dura	- Originária por seleção massal dentro de Baia Periforme Precoce de Piracicaba x Red Creole, desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortalças do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Apresenta bulbos de coloração amarela, formato arredondado ou achatado, extrema firmeza, alto teor de sólidos solúveis, retenção de escamas e boa resistência no armazenamento. Possui exigências de temperatura para florescer equivalente à Baia Periforme. A cultivar Pira Dura tardia consiste em uma seleção de plantas com bulbificação tardia dentro desta população.
IPA 3	- Originária por seleção massal dentro da cultivar Roxa Barreiro, desenvolvida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) no Vale do Submédio São Francisco adaptada ao cultivo de verão. Apresenta características similares a cultivar Roxa Barreiro.
IPA 4	- Originária do grupo Baia Periforme, desenvolvida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), no Vale do Submédio São Francisco, adaptada ao cultivo de verão.
IPA 5	- Originária do cruzamento da cultivar Baia Periforme Precoce do Cedo x Amarela Chata

Tabela 2 - Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Características
	das Canárias, desenvolvida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), no Vale do Submédio São Francisco.
Baia Periforme	- O germoplasma Baia periforme no Rio Grande do Sul, é mantido e selecionado pelos agricultores de origem Portuguesa em torno da cidade do Rio Grande-RS, desde o começo deste século. Presume-se que a Baia Periforme originou-se da variedade Portuguesa denominada "Garrafal". As populações de Baia Periforme se caracterizam por ser cebolas de dias curtos, apresentam bulbos de coloração amarela, bojuda e de excelente conservação e as folhas apresentam cerosidade. A cultivar Baia Periforme tardia consiste em uma seleção de plantas com bulbificação tardia dentro desta população.
Jubileu	- É uma seleção feita dentro da população do grupo Baia Periforme. Foi criada pela Estação Experimental Fitotécnica de Rio Grande em 1963. Os bulbos são alongados, com as extremidades achatadas, conferindo-lhes o formato de uma barrica as túnicas externas são de coloração alaranjada. Conservam-se bem em armazenamento e é de ciclo médio citados por (GARCIA, 1987).
Composto Baia	- É uma cultivar resultante do intercruzamento, no esquema de "polycross", de dez me-

Tabela 2 - Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Características
Composto Baia de Bulbinho	lhores populações de Baia Periforme do Rio Grande do Sul. O material foi submetido à seleção para adaptação ao sistema de cultivo pelo método de bulbinho. Apresenta características similares ao grupo Baia Periforme, destacando-se pela uniformidade de maturação dos bulbos e marcante dormência; fatores críticos para o sucesso da técnica de bulbinho.
Composto de Verão	- É um composto de base genética, resultante do inter cruzamento das populações Pira Ouro, Pira Rosa, Pira Dura, Pira Tropical, Pira Dias e Pirana. Após o inter cruzamento foram feitas duas gerações de seleção massal para as condições da cultura de verão. Desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Apresenta ampla variabilidade para características de coloração, formato, maturidade e reação às doenças "Mal de Sete Voltas" e "Raiz Rosada".
População F ₃	- Originária do cruzamento de variedade de dias curtos x dias longos, desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Selecionado na geração F ₂ para a bulbificação no grupo de dias curtos.
Pira Tropical	- Originária por seleção massal durante três

Tabela 2 - Características das cultivares utilizadas. Piracicaba, 1986.

Cultivar	Características
	<p>ciclos a partir da população F_5, (Baia do Cedo x Cojumatlan), desenvolvida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética, ESALQ/USP. Apresenta bulbos de coloração amarela, porém ainda segregando para cor, formato arredondado ou achatado e conservação equivalente ao grupo Baia. É adaptada para cultura de verão. Apresenta um período curto de dormência dos bulbos.</p>

da ESALQ/USP. As sementeiras, foram realizadas no dia 13 de agosto e 10 de setembro de 1986 e em 14 de setembro de 1987. Sendo a sementeira retardada em relação à recomendação de (DIAS, 1966 e COSTA, 1978), a fim de determinar o período de dormência dos bulbinhos das cultivares de cebola.

Os tratamentos culturais para a produção de bulbinhos foram normais, com aplicação de inseticidas e fungicidas durante o desenvolvimento da cultura. A irrigação foi por aspersão quando necessárias.

Para estudar a técnica alternativa de armazenamento de bulbinhos, uma parte foi armazenada no galpão e outra mantida no próprio canteiro sem cobertura, na sementeira de 1986. Na sementeira de 1987, uma parte foi arma-

zenada no galpão e outra sob cobertura com lençol plástico no campo.

Para o armazenamento no galpão, os bulbinhos foram colhidos nos dias 10 e 29 de dezembro de 1986, respectivamente semeados em agosto e em setembro, correspondendo a 119 e 110 dias após a semeadura. Os bulbinhos produzidos da semeadura de 14 de setembro de 1987 foram colhidos em 29 de dezembro de 1987, correspondendo a 106 dias após a semeadura.

Para o armazenamento sob cobertura plástica, foram construídas sobre o canteiro, estruturas utilizando bambus e sobre ela foi colocado um telado de nylon e em seguida um lençol de plástico preto, a uma altura de 60cm na parte mais alta e 20cm na parte mais baixa, para proteger os bulbinhos da chuva, e manter o local ventilado.

Após a maturação, quando as plantas amarelaram e tombaram, foram retiradas amostras periódicas de bulbinhos do canteiro, para determinar a expressão varietal da dormência dos bulbinhos em termos de enraizamento e brotação. Para a semeadura de agosto as amostragens foram feitas em: 22/11/86, 09/12/86, 20/12/86, 09/01/87 e 27/01/87, correspondendo respectivamente a 101, 118, 129, 149 e 167 dias após a semeadura. Para a semeadura de setembro de 1987 foi realizada uma amostragem em 02/02/88 aos 141 dias após a semeadura.

Nas referidas datas de amostragem, os bulbi-

nhos colhidos foram limpos, classificados e os de número 3 segundo (DIAS, 1963) foram plantados em bandejas de isopor (Plantagil) contendo vermiculita (Rendmax) para verificar o estágio de dormência dos mesmos.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com 20 tratamentos e quatro repetições, contendo em cada parcela 20 bulbinhos.

Os experimentos foram conduzidos na casa de vegetação, sendo irrigados duas vezes ao dia com a finalidade de manter a vermiculita úmida, para favorecer o enraizamento e brotação dos bulbinhos.

Para avaliação da dormência dos bulbinhos utilizaram-se os seguintes parâmetros:

- Enraizamento: corresponde ao número de dias desde o plantio dos bulbinhos na bandeja de isopor até a emergência da raiz;
- Brotamento: corresponde ao número de dias desde o plantio na bandeja de isopor até a emergência das folhas.

A cultivar Baia Periforme por apresentar um período longo de dormência de bulbos, e Pira Tropical um período curto conforme as observações de (FERREIRA, 1982), foram utilizadas como controle.

Para a avaliação da produção comercial dos bulbos, os bulbinhos foram plantados em Piracicaba em 12/

01/87, em Monte Alto: 14/02/87 e 27/02/88.

Na colheita dos bulbos para avaliar o comportamento das cultivares em relação a produtividade foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Sobrevivência: corresponde ao número de plantas remanescentes de uma população inicial de 40 plantas por parcela de $2m^2$;
- Peso médio dos bulbos: corresponde ao peso total dos bulbos sadios divididos pelo número total de bulbos colhidos, expresso em gramas;
- Produtividade: corresponde a produção de bulbos por hectare tendo como base a produção média das parcelas de $2m^2$.

Na cultura do bulbinho, muitas vezes a doença denominada Mal de Sete Voltas (Colletotrichum gloeosporioides Penz [Sensu ARX, 1957]), não se manifesta na 1ª etapa, causando grandes danos na 2ª etapa, devido às condições ambientais favoráveis, sendo muitas vezes o fator limitante da cultura de cebola em algumas regiões, pela facilidade de disseminação do patógeno. Segundo SILVA (1976) o controle genético através do uso de cultivares de cebola resistentes a Colletotrichum gloeosporioides é de se esperar que seja estável e eficiente.

As cultivares foram também avaliadas em relação a resistência ao "Mal de Sete Voltas", através da in-

festação natural com plantas infectadas apresentando sintomas típicos da doença, em condições de casa de vegetação, com os bulbinhos plantados na bandeja de isopor (Plantagil), no dia 11 de março de 1987, no delineamento de blocos ao acaso, com 15 tratamentos, 4 repetições e em cada parcela 20 bulbinhos.

Todas as análises de variância dos ensaios no delineamento de blocos ao acaso, seguiram recomendações de STEEL & TORRIE, 1980 e GOMES, 1985).

Para efetuar a análise de variância para os caracteres expressos em números de dias procederam-se as transformações dos dados obtidos em $\sqrt{\text{número de dias}}$, e dos de percentagem em $\text{arc sen } \sqrt{x\%}$.

A comparação das médias dos parâmetros avaliados nos experimentos foram feitas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As estimativas dos coeficientes de correlação entre as amostragens para enraizamento, para emissão de brotos e entre enraizamento e emissão de brotos nas respectivas avaliações; foram feitas conforme as recomendações de GOMES (1985), sem transformar os valores originais obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bulbos de cebola quando atingem a maturação entram em dormência. O período de dormência pode ser classificado em: curto, intermediário ou longo, de acordo com a cultivar. Embora seja uma característica de natureza genética ou varietal, é bastante influenciada pelos fatores ambientais, antes e após a maturação dos bulbinhos.

Na avaliação da superação do período de dormência dos bulbinhos, em primeiro lugar tem-se o enraizamento e depois a brotação.

A emissão de brotos dos bulbinhos é mais lenta, mesmo no final do período de dormência do bulbinho, quando comparada com o enraizamento.

Nos canteiros mantidos limpos, os bulbinhos conservaram-se relativamente bem, até o mês de janeiro, sem a cobertura plástica.

4.1. Enraizamento

Os resultados da avaliação do período de dormência de bulbinho, avaliados através do número de dias para atingirem 50% de bulbinhos enraizados, a partir da se-

meadura de agosto e setembro, encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Os coeficientes de variação foram de 8,80 a 22,25%, indicando a precisão experimental razoável.

Nos bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e setembro de 1986, houve diferenças significativas entre as cultivares de cebola, no caráter enraizamento, nas amostragens quinzenais exceto na observação aos 167 dias após a semeadura (27/01), onde todas as cultivares enraizaram em três dias, indicando o término do período de dormência.

As cultivares utilizadas como controle, Baia Periforme(T) e Pira Tropical, diferiram entre si apenas na primeira amostragem, 101 dias após a semeadura, em bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto, embora os valores obtidos na cultivar Pira Tropical seja menor do que a Baia Periforme nas demais avaliações.

Na observação aos 118 dias após a semeadura (09/12) para os bulbinhos obtidos na 1ª época (Tabela 3) as cultivares Pira Dura(T), Composto Baia e Pirana apresentaram uma menor dormência em relação a amostragem de 129 dias (20/12). Resultados semelhantes foram observados nas cultivares Baia Periforme(T), Pira Lopes(T), Pira Lopes, Pira Ouro(T), Pira Dura, Pirana, Composto de Verão, Composto Baia e Pira Tropical nas amostragens de 129 e 149 dias (20/12 e 09/01). A amostragem de bulbinhos, parece ser um dos fato-

Tabela 3 - Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão da raiz. Número de dias para atingir 50% de enraizamento, a partir de 101, 118, 129, 149 e 167 dias após semeadura. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto. Piracicaba, 1987.

Cultivar	nº de dias					
	1/	101	118	129	149	167
Pira Ouro	55,5	a	11,5 abcdef	6,0 c	5,2 b	3
Jubileu	54,7	ab	18,5 abc	7,5 bc	6,7 b	3
IPA 5	50,7	abc	23,0 a	23,5 a	13,5 a	3
Baia Periforme(T)	45,7	abcd	20,7 ab	6,0 c	6,7 b	3
IPA 4	39,2	abcde	16,0 abcd	6,0 c	6,0 b	3
Pira Lopes	38,0	abcde	6,5 defg	4,5 c	5,2 b	3
Pira Dura	37,0	abcde	7,5 cdefg	5,0 c	6,7 b	3
IPA 3	36,5	bcde	14,7 abcde	6,0 c	6,0 b	3
População F ₃	36,2	cde	21,7 a	11,0 b	6,2 b	3
Composto de Verão	35,7	cde	16,7 abcd	5,0 c	6,0 b	3
Pira Dura(T)	35,5	cde	4,2 efg	5,7 c	5,2 b	3
Pira Lopes(T)	33,5	cde	13,2 abcdef	4,0 c	4,5 b	3
Composto Baia	33,2	cde	3,2 fg	5,0 c	6,5 b	3
Pirana(T)	33,0	cde	12,7 abcdef	5,0 c	4,2 b	3
Pira Ouro(T)	32,7	cde	15,5 abcd	4,5 c	5,2 b	3
Pirana	31,5	de	2,2 g	4,0 c	4,5 b	3
Roxa Barreiro	31,0	de	19,0 abc	12,2 b	4,2 b	3
Baia Periforme	31,0	de	5,7 defg	6,0 c	6,0 b	3
Pira Tropical	28,7	de	8,7 abcdefg	4,0 c	6,0 b	3
Pira Grana	27,2	e	8,0 bcdefg	6,0 c	5,2 b	3
QM Bloco	0,22 ^{NS}		0,11 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,64**	-
QM Tratamento	1,60**		3,91**	1,71**	0,45**	-
QM Resíduo	0,28		0,47	0,09	0,12	-
CV	8,80%		20,49%	12,15%	14,82%	-

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações médias obtidas com os dados transformados em $\sqrt{\text{dias}}$

Tabela 4 - Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão da raiz. Número de dias para atingir 50% dos bulbinhos enraizados, a partir de 102, 121 e 139 dias após sementeira. Bulbinhos obtidos a partir da sementeira do mês de setembro. Piracicaba, 1987.

Cultivar	nº dias			
	1/	102	121	139
IPA 5		31,25 a	13,75 ab	3
Jubileu		25,50 ab	14,75 a	3
Roxa Barreiro		24,25 abc	12,50 abc	3
Pira Ouro		23,00 abc	6,75 abcd	3
IPA 4		21,50 abc	6,75 bcd	3
Pira Dura		19,75 abc	11,75 abc	3
Baia Periforme(T)		19,00 abc	7,75 abcd	3
População F ₃		17,25 abc	6,00 cd	3
Composto de Verão		15,25 abc	6,75 abcd	3
Pirana		14,50 abc	6,00 cd	3
Pira Ouro(T)		14,00 abc	6,00 bcd	3
IPA 3		14,00 abc	6,00 cd	3
Pira Tropical		13,00 abc	3,00 d	3
Pira Grana		12,50 abc	7,00 abcd	3
Pira Lopes		10,75 bc	7,25 abcd	3
Pira Dura(T)		10,75 bc	4,50 d	3
Pirana(T)		9,25 bc	7,75 abcd	3
Composto Baia		7,50 c	6,25 abcd	3
Baia Periforme		7,00 c	6,25 bcd	3
Pira Lopes(T)		6,75 c	6,75 bcd	3
QM Bloco		0,28 ^{NS}	1,10**	-
QM Tratamento		2,82**	0,97**	-
QM Resíduo		0,72	0,20	-
CV		22,25%	16,84%	-

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\sqrt{\text{dias}}$

res responsáveis pelo comportamento dessas cultivares. Outro fator, pode ser, possivelmente, as condições ambientais.

Na observação da primeira quinzena de janeiro, 149 e 121 dias após a semeadura (09/01), 1ª e 2ª época, respectivamente, houve diferença significativa entre os blocos. A variação pode ser devida, em parte, às condições ambientais, devido a alta precipitação e temperatura, como pode ser observado na Figura 1. Concordando com os dados obtidos por THOMPSON et alii (1972), BREWSTER (1977b) e FERREIRA (1982), em que o período de dormência dos bulbinhos foram influenciados pelos fatores ambientais, que atuam desde a etapa anterior à maturação do bulbo até o período pós colheita. No presente trabalho, até o momento da amostragem, os bulbinhos permaneceram no próprio canteiro sem cobertura.

Na avaliação aos 167 e 139 dias após a semeadura de agosto e setembro respectivamente, todas as cultivares apresentaram 50% de bulbinhos enraizados no período de 03 dias, indicando o término ou período mínimo de dormência.

O comportamento das cultivares Baia Perifor-me(T) com longo período de dormência, Pira Grana e Pira Ouro com período intermediário e Pira Tropical com período curto, está de acordo com o observado por FERREIRA (1982) em relação a dormência de bulbos.

4.2. Brotamento

Os resultados da análise de variância do caráter brotamento de bulbinho encontram-se nas Tabelas 5 e 6, para semeaduras dos meses de agosto e setembro de 1986. Houve diferenças significativas entre as cultivares para brotamento de bulbinhos. Os coeficientes de variação foram de 5,63 a 9,56%, indicando a precisão experimental, sendo classificado como baixo, segundo (GOMES, 1985).

Na primeira e terceira amostragem aos 101 e 129 dias após a semeadura (22/11 e 20/12), nos bulbinhos obtidos a partir da semeadura de agosto, nenhuma das cultivares apresentou um período mais longo de dormência do que a cultivar Baia Periforme(T) ou foi inferior a Pira Tropical, utilizadas como controle, concordando com os resultados obtidos por (FERREIRA, 1982). Nas demais leituras, a cultivar Jubileu foi superior a Baia Periforme(T), embora não tenha havido diferença significativa. Tais resultados são coerentes uma vez que a cultivar Jubileu pertence ao grupo varietal de cebolas que apresentam um período longo de dormência. Na segunda amostragem em relação ao grupo que apresenta um período curto de dormência de bulbinho, as cultivares Pira Dura e Pirana apresentaram um valor menor que a Pira Tropical. Uma das causas dessa variação pode ser devida, em grande parte, às condições ambientais, uma vez que esta característica é bastante influenciada por fa-

Tabela 5 - Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão de brotos. Número de dias para atingir 50% de brotação, a partir de 101, 118, 129, 149 e 167 dias após a semeadura. Bulbinhos obtidos a partir de semeadura do mês de agosto. Piracicaba, 1987.

Cultivar	nº de Dias					
	1/	101	118	129	149	167
Baia Periforme(T)		85,5 a	66,7 ab	47,2 a	27,5 ab	10,7 ab
Jubileu		84,7 a	74,7 a	45,2 ab	31,0 a	14,2 a
Pirana(T)		82,5 a	40,7 def	33,5 abcd	16,7 d	12,7 ab
Pira Ouro		80,5 a	55,7 abcde	36,7 abcd	23,5 abcd	12,7 ab
Composto de Verão		80,0 a	62,0 abcd	36,5 abcd	16,7 bcd	9,2 ab
Pira Ouro(T)		80,0 a	48,7 bcdef	26,7 cd	16,7 d	9,5 ab
Pira Lopes (T)		80,0 a	62,2 abcd	38,7 abc	23,5 abcd	10,2 ab
Pira Lopes		80,0 a	47,0 bcdef	31,5 abcd	18,2 cd	9,0 b
IPA 5		80,0 a	59,7 abcd	38,5 abc	25,5 abc	9,0 b
IPA 4		80,0 a	61,7 abcd	36,0 abcd	17,5 cd	9,2 ab
Baia Periforme		75,2 ab	56,5 abcde	33,0 abcd	19,7 bcd	9,0 b
IPA 3		75,2 ab	50,0 bcdef	29,7 abcd	16,7 d	9,0 b
Roxa Barreiro		73,5 ab	62,2 abcd	36,7 abcd	18,2 cd	9,0 b
População F ₃		73,0 ab	62,7 abc	39,7 abc	19,2 bcd	9,2 ab
Composto Baia		72,5 ab	44,7 cdef	27,5 cd	17,2 cd	9,0 b
Pira Dura (T)		69,5 ab	38,2 ef	32,2 abcd	18,7 cd	9,7 ab
Pira Dura		69,2 ab	31,7 f	28,2 bcd	19,7 bcd	9,0 b
Pirana		66,0 ab	32,5 f	29,7 abcd	22,2 abcd	9,7 ab
Pira Grana		65,0 ab	56,5 abcde	36,2 abcd	20,2 bcd	9,5 ab
Pira Tropical		58,0 b	38,0 ef	22,2 d	18,0 cd	9,0 b
QM Bloco		0,005 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,49 ^{NS}	0,26 ^{NS}	0,01 ^{NS}
QM Tratamento		0,73**	3,00**	1,17**	0,67**	0,18**
QM Resíduo		0,23	0,33	0,30	0,11	0,07
CV		5,63%	8,06%	9,58%	7,66%	8,53%

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\sqrt{\text{dias}}$

Tabela 6 - Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão de brotos. Número de dias para atingir 50% de brotação, a partir de 102, 121 e 139 dias após a semeadura. Bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Piracicaba, 1987.

Cultivar	nº de Dias			
	1/	102	121	139
Composto de Verão		53,50 a	21,50 b	10,25 bc
Jubileu		52,00 ab	37,25 a	19,50 a
IPA 5		50,75 abc	25,00 b	10,00 bc
IPA 4		50,50 abcd	27,75 ab	10,00 bc
Pira Ouro		45,75 abcde	25,00 b	13,00 b
Baia Periforme (T)		42,25 abcdef	25,75 ab	10,75 bc
Roxa Barreiro		41,00 abcdef	26,25 ab	9,00 bc
População F ₃		40,75 abcdef	25,75 ab	10,00 bc
Pira Tropical		40,50 abcdef	17,75 b	10,00 bc
Pira Lopes		39,75 abcdef	21,25 b	9,25 bc
Pira Grana		39,00 abcdef	25,00 b	9,00 bc
IPA 3		37,50 bcdef	21,50 b	7,25 c
Pirana		37,25 bcdef	23,50 b	9,25 bc
Pira Dura (T)		37,25 bcdef	20,25 b	9,00 bc
Composto Baia		36,75 cdef	24,00 b	9,25 bc
Pira Dura		36,75 cdef	25,75 ab	9,00 bc
Pira Ouro (T)		35,50 def	19,00 b	9,25 bc
Pirana (T)		34,75 def	21,50 b	10,50 bc
Baia Periforme		34,75 ef	26,50 ab	12,25 b
Pira Lopes (T)		31,25 f	23,00 b	9,75 bc
QM Bloco		0,23 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,32*
QM Tratamento		0,97**	0,57**	0,47**
QM Resíduo		0,18	0,17	0,09
CV		6,81%	8,44%	9,56%

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\sqrt{\text{dias}}$

tores como a temperatura e umidade relativa do ar. Na Figura 1, observa-se que a temperatura média esteve relativamente alta com a alta precipitação pluviométrica nos meses de dezembro de 1986 e janeiro de 1987, que pode ter influenciado na característica estudada. Sendo coerente com os resultados de THOMPSON et alii (1972); BREWSTER (1977b) e FERREIRA (1982), onde citam que o período de dormência são influenciados pelos fatores ambientais.

Nas amostragens quinzenais, o período para os bulbinhos atingirem 50% de brotação foram diminuindo, sobressaindo-se as cultivares Baia Periforme(T), Jubileu e Pira Ouro(T) que apresentaram um período longo de dormência de bulbinho e as cultivares Pira Tropical, Pira Grana e Pirana com um período curto de dormência. As demais cultivares comportaram-se como intermediárias com relação a dormência.

O comportamento da maioria das cultivares de cebola em relação à dormência de bulbinho está de acordo com os resultados obtidos por FERREIRA (1982) para dormência de bulbos, exceto nos bulbinhos obtidos a partir da semeadura de setembro. Neste caso o comportamento esperado pode ter sido modificado devido a condições ambientais tais como alta precipitação e temperaturas elevadas, que influenciaram os resultados.

Na Tabela 6, estão os resultados da análise de variância para a característica brotamento de bulbinhos

obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Nas amostragens quinzenais, o período para as cultivares atingirem 50% de bulbinhos brotados foram diminuindo, como observado na semeadura de agosto. O período de dormência das cultivares estudadas sofreram uma maior influência ambiental, na terceira amostragem onde houve diferenças significativas entre os blocos devido, em parte, a alta precipitação pluviométrica e temperatura elevada, condições climáticas esperadas para esta época do ano, indicando o término ou período mínimo de dormência de bulbinho em termos de emissão de brotos.

4.3. Estimativas dos coeficientes de correlação

Os valores dos coeficientes de correlação entre as amostragens, para enraizamento e para emissão de brotos estão respectivamente nas Tabelas 7 e 8 e entre enraizamento e emissão de brotos na Tabela 9. Através dos resultados pode-se observar uma forte associação no início das amostragens, e uma menor associação no final das mesmas.

Nos bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto, na 3ª, 4ª e 5ª amostragens, entre enraizamento e emissão de brotos, os valores das estimativas dos coeficientes de correlação, indicam a ausência de associação.

Os resultados, estão coerentes com a obser-

Tabela 7 - Estimativas dos coeficientes de correlações das amostragens quinzenais sobre a característica emissão de brotos em bulbinhos de cebola, na diagonal superior, bulbinho obtidos a partir da semeadura do mês de agosto, e na inferior, mês de setembro. Piracicaba, 1987.

	1	2	3	4	5
1		0,48*	0,63**	0,36	0,49*
2	0,45*		0,82**	0,49*	0,28
3	0,46*	0,75**		0,70**	0,47*
4					0,57**

Tabela 8 - Estimativas dos coeficientes de correlações das amostragens quinzenais, sobre a característica enraizamento dos bulbinhos de cebola, na diagonal superior, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e na inferior, mês de setembro. Piracicaba, 1987.

	1	2	3	4
1		0,48*	0,35	0,43
2	0,71**		0,59**	0,41
3				0,79**

Tabela 9 - Estimativas dos coeficientes de correlações, entre a emissão de brotos e raiz dos bulbinhos de cebola. Na linha superior, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e na linha inferior, mês de setembro. Piracicaba, 1987.

	1	2	3	4
1	0,57**	0,73**	0,35	0,37
2	0,73**	0,69**		

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

Semeadura de agosto 1 = 101, 2 = 118, 3 = 129, 4 = 149 e 5 = 167 dias após a semeadura.

Semeadura de setembro 1 = 102, 2 = 121 e 3 = 139 dias após a semeadura.

vação de FERREIRA (1982), onde o enraizamento é altamente correlacionado com o brotamento, logo após a maturação dos bulbos. Quando o período de dormência é diminuído, esta associação é reduzida.

4.4. Experimento em Piracicaba

4.4.1. Sobrevivência

A sobrevivência da planta no campo é uma característica de natureza varietal de grande importância na produção de bulbos, e está relacionada com a produtividade, desde que a cultivar tenha capacidade de formar os bulbos nas condições de fotoperiodismo e temperatura decrescentes.

As Tabelas 10 e 11, apresentam os resultados das análises da variância do caráter sobrevivência. Os coeficientes de variação foram de 21,84 a 21,85% para os bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e setembro respectivamente, transplantados em 12/01/87, com os bulbinhos que permaneceram no próprio canteiro.

Não houve diferença na sobrevivência das cultivares, com bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e plantados em janeiro de 1987. Entretanto as cultivares com período mais longo de dormência de bulbinho apresentaram uma tendência de menor sobrevivência devido a falhas ocasionadas pelo apodrecimento dos bulbinhos que não

Tabela 10 - Peso médio dos bulbos e percentagem de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.

Cultivar	Peso médio (gramas/bulbo)	% plantas 1/ sobreviventes
População F ₃	104,0 a	38,7
Roxa Barreiro	98,5 a	43,7
Pira Grana	70,7 ab	50,6
Composto de Verão	61,0 bc	36,8
IPA 3	60,5 bc	48,7
Pira Lopes (T)	55,5 bc	39,3
Pira Lopes	50,7 bc	51,8
Composto Baia	47,5 bc	36,8
Pira Tropical	47,2 bc	39,3
Pira Ouro (T)	46,5 bc	58,7
Pira Dura (T)	44,2 bc	40,6
IPA 5	43,5 bc	38,1
Baia Periforme (T)	43,0 bc	36,2
Pirana	41,5 bc	33,7
Jubileu	41,0 bc	38,2
Pira Dura	35,0 c	40,6
Baia Periforme	33,2 c	30,0
IPA 4	33,2 c	45,6
Pirana (T)	32,7 c	36,8
Pira Ouro	29,2 c	31,8
QM Bloco	120,68 ^{NS}	12,35 ^{NS}
QM Tratamento	1.630,52**	81,28 ^{NS}
QM Resíduo	175,26	-
CV	25,97%	21,85%

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em arc sen $\sqrt{x\%}$

Tabela 11 - Peso médio dos bulbos e percentagem de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.

Cultivar	Peso médio (gramas/bulbo)	% plantas 1/ sobreviventes
Pira Lopes(T)	106,2 a	78,2 ab
IPA 3	100,0 a	67,5 ab
Pirana(T)	96,5 ab	68,7 abc
Roxa Barreiro	91,0 ab	74,3 a
Composto de Verão	86,7 ab	58,7 ab
Pira Tropical	83,7 ab	48,7 abc
População F ₃	81,0 ab	38,7 abc
Pira Lopes	75,7 ab	78,1 a
Pira Dura	73,2 ab	65,0 abc
Pira Grana	72,5 ab	65,6 ab
Pira Dura(T)	71,5 ab	57,5 abc
IPA 4	70,5 ab	26,2 bc
Pirana	69,5 ab	68,7 ab
IPA 5	69,5 ab	37,5 abc
Pira Ouro(T)	69,2 ab	63,1 ab
Pira Ouro	58,0 ab	58,1 abc
Composto Baia	52,7 ab	58,7 abc
Baia Periforme	52,0 b	41,8 abc
Jubileu	44,5 b	15,6 c
Baia Periforme(T)	42,2 b	60,2 ab
QM Bloco	1.930,91**	357,06*
QM Tratamento	1.256,61**	398,54**
QM Resíduo	437,29	107,76
CV	28,55%	21,84%

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\arcsin \sqrt{x\%}$

enraizaram nem brotaram rapidamente. O apodrecimento dos bulbinhos foi ocasionado principalmente devido à precipitação pluviométrica e temperatura elevada, que favoreceram o desenvolvimento de fungos e bactérias.

No bulbinho obtido a partir da semeadura de setembro houve diferenças significativas entre as cultivares, sobressaindo-se com uma maior percentagem de plantas sobreviventes, Pira Lopes e Roxa Barreiro, que diferem estatisticamente das cultivares IPA 4 e Jubileu com os menores valores.

Como os bulbinhos foram plantados em janeiro, o período de dormência não tinha sido superado, apresentando nas duas épocas de semeadura um valor muito baixo de plantas sobreviventes. Resultados semelhantes foram observados por YOKOYAMA (1976), na primeira época de plantio.

4.4.2. Peso médio do bulbo

O peso médio dos bulbos é de grande importância na cultura da cebola e juntamente com a percentagem de plantas sobreviventes, estão relacionados diretamente com a produtividade.

As análises da variância do caráter peso médio do bulbo encontram-se nas Tabelas 10 e 11. Para os bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto e

setembro, respectivamente. Os coeficientes de variação foram de 25,97 e 28,55%. Houve diferenças significativas entre as cultivares testadas nos ensaios, sobressaindo as cultivares, População F_3 , Roxa Barreiro e Pira Grana com o peso médio mais alto e com o peso médio mais baixo, Pira Dura, Baia Periforme, IPA 4, Pirana(T) e Pira Ouro, nos bulbinhos obtidos a partir da semeadura de agosto. A população F_3 apresentou o peso médio de bulbo mais elevado, possivelmente devido a menor competição entre plantas, uma vez que apresentou uma menor sobrevivência de plantas devido a variabilidade genética, por ser uma população segregante e não ser uniforme.

Destacaram entre as cultivares com o peso médio mais alto, Pira Lopes(T), IPA 3 e Pirana(T), apresentando diferenças significativas apenas com as cultivares Baia Periforme(T), Jubileu e Baia Periforme.

4.4.3. Produção de bulbos

Nas Tabelas 12 e 13 estão apresentados os resultados das análises da variância do caráter produção de bulbos, expressa em gramas por parcela e transformada em kg por hectare, para as duas épocas de obtenção dos bulbinhos. Houve diferenças significativas entre as cultivares. Os coeficientes de variação foram de 31,05 e 48,45%, sendo classificada como muito alto, (GOMES, 1985).

Tabela 12 - Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.

Cultivar	Produção/parcela (gramas)	Produtividade (kg/ha)
Roxa Barreiro	1.250,0 a	6.250
IPA 3	1.150,0 ab	5.750
Pira Ouro(T)	1.102,5 ab	5.512
Pira Grana	1.100,0 abc	5.500
Pira Lopes	1.000,0 abcd	5.000
Pira Lopes(T)	937,5 abcd	4.687
População F ₃	862,5 abcd	4.312
Pira Tropical	812,5 abcd	4.062
Pirana	662,5 abcd	3.312
Composto de Verão	650,0 abcd	3.250
Composto Baia	650,0 abcd	3.250
IPA 4	625,0 bcd	3.125
Pira Dura	568,7 bcd	2.843
IPA 5	562,5 bcd	2.812
Pira Dura(T)	500,0 cd	2.500
Baia Periforme(T)	487,5 d	2.437
Pira Ouro	462,5 d	2.312
Jubileu	450,0 d	2.250
Baia Periforme	450,0 d	2.250
Pirana(T)	437,5 d	2.187
QM Bloco	16.190,40 ^{NS}	-
QM Tratamento	288.441,64**	-
QM Resíduo	52.249,52	-
CV	31,05%	-

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

Tabela 13 - Produção média dos bulbos de cebola, bulbinho obtidos a partir da semeadura do mês de setembro de 1986 e plantados em janeiro de 1987. Piracicaba, 1987.

Cultivar	Produção/parcela (gramas)	Produtividade (kg/ha)
Roxa Barreiro	2.687,5 a	13.437
IPA 3	2.287,5 ab	11.437
Pira Lopes(T)	1.850,0 abc	9.250
Pira Lopes	1.825,0 abcd	9.125
Composto de Verão	1.762,5 abcd	8.812
Pira Grana	1.562,5 abcd	7.812
Pira Ouro(T)	1.437,5 abcd	7.187
População F ₃	1.350,0 abcd	6.750
Pira Dura	1.325,0 abcd	6.625
Pirana(T)	1.225,0 abcd	6.125
Pira Tropical	1.100,0 bcd	5.500
Pirana	1.025,0 bcd	5.125
Pira Dura(T)	1.012,5 bcd	5.127
Pira Ouro	1.000,0 bcd	5.000
Composto Baia	712,5 cd	3.562
IPA 5	637,0 cd	3.185
IPA 4	575,0 cd	2.875
Baia Periforme(T)	562,5 cd	2.812
Baia Periforme	387,5 cd	1.937
Jubileu	247,5 d	1.237
QM Bloco	606.084,27 ^{NS}	-
QM Tratamento	1.635.643,21**	-
QM Resíduo	354.404,81	-
CV	48,45%	-

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

As cultivares Roxa Barreiro e IPA 3 foram as mais produtivas e as cultivares Jubileu, Baia Periforme e Baia Periforme(T) as menos produtivas, nas duas épocas de produção dos bulbinhos. Os valores estão associados negativamente com a dormência dos bulbinhos.

4.5. Experimentos em Monte Alto

4.5.1. Sobrevivência

Os resultados da análise da variância do caráter sobrevivência das plantas de cebola, plantados em 14/02/87, com os bulbinhos armazenados no galpão encontram-se nas Tabelas 14 e 15 para os bulbinhos obtidos a partir da semeadura dos meses de agosto e setembro de 1987 respectivamente. Houve diferenças significativas entre as cultivares apenas para os bulbinhos obtidos da semeadura de agosto. Os coeficientes de variação foram de 10,69 e 11,0%, bulbinhos obtidos na 1ª e 2ª época de semeadura, agosto e setembro, respectivamente.

A percentagem de plantas sobreviventes foram muito superiores aos experimentos realizados em janeiro (Tabelas 10 e 11) e estão coerentes com os dados sobre a dormência dos bulbinhos (Tabelas 3, 4, 5 e 6) indicando o final do período de dormência.

As cultivares IPA 3 e Pira Dura apresentaram as maiores percentagens de sobrevivência quando plantadas

Tabela 14 - Peso médio dos bulbos e percentagem de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto. Monte Alto, 1987.

Cultivar	Peso médio (gramas/bulbo)	% plantas sobreviventes 1/
População F ₃	123,25 a	83,7 ab
Composto de Verão	106,75 a	86,2 abc
IPA 3	99,25 ab	93,7 a
Pirana (T)	92,75 ab	85,0 ab
Pira Lopes (T)	89,25 ab	81,2 abc
Pira Ouro (T)	82,75 ab	88,1 abc
Pira Dura (T)	82,00 ab	82,5 abc
Pira Tropical	81,25 ab	81,2 abc
Pira Grana	76,00 ab	84,3 abc
Composto Baia	75,00 ab	70,6 abc
Roxa Barreiro	67,25 ab	91,8 ab
Pira Lopes	64,75 ab	90,0 ab
IPA 4	64,50 ab	86,8 abc
Jubileu	60,50 ab	66,8 bc
IPA 5	58,75 ab	63,7 c
Pirana	58,25 ab	83,7 abc
Pira Ouro	55,50 b	73,7 abc
Baia Periforme (T)	54,75 b	84,3 abc
Pira Dura	53,75 b	89,3 a
Baia Periforme	52,00 b	80,6 abc
QM Bloco	4.221,21**	229,22*
QM Tratamento	1.556,29**	165,49**
QM Resíduo	614,93	51,02
CV	33,10%	10,69%

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em arc sen $\sqrt{x\%}$

QM = Quadrado médio para

(T) Seleção tardia

Tabela 15 - Peso médio dos bulbos e percentagem de plantas sobreviventes, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Monte Alto, 1987.

Cultivar	Peso médio (gramas/bulbo)	% plantas 1/ sobreviventes
IPA 3	128,25 a	94,3
Composto de Verão	124,50 a	91,2
População F ₃	117,75 ab	88,1
Pirana (T)	117,00 ab	91,2
Pira Grana	110,75 abc	92,5
Pira Lopes	110,00 abc	92,5
Roxa Barreiro	109,25 abc	95,0
Pira Lopes	109,25 abc	92,5
Pira Dura (T)	107,50 abcd	89,3
Pira Ouro (T)	104,75 abcd	95,0
IPA 4	97,00 abcd	77,5
Pira Tropical	97,00 abcd	87,5
Pirana	95,75 abcd	94,3
IPA 5	92,25 abcd	80,0
Baia Periforme	85,50 abcd	85,2
Composto Baia	82,75 abcd	91,2
Pira Ouro	81,25 abcd	92,5
Pira Dura	73,00 bcd	90,6
Baia Periforme (T)	64,75 cd	87,5
Jubileu	58,50 d	74,3
QM Bloco	1.062,77*	29,03 ^{NS}
QM Tratamento	1.486,71**	108,31 ^{NS}
QM Resíduo	322,84	63,26
CV	18,27%	11,0%

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x\%}$

com bulbinhos obtidos a partir da semeadura de agosto, diferindo estatisticamente de Jubileu e IPA 5 com as menores percentagens.

4.5.2. Peso médio do bulbo

As Tabelas 14 e 15 apresentam os resultados da análise da variância do caráter peso médio dos bulbos de cebola. Os coeficientes de variação foram de 33,10 e 18,27%, bulbinhos obtidos a partir da 1ª e 2ª época de semeaduras, agosto e setembro, respectivamente. Houve diferenças significativas entre os blocos e as cultivares estudadas.

As cultivares IPA 3, População F_3 , Composto de Verão e Pirana, apresentaram os maiores pesos médio de bulbos, e os bulbos menores foram observados nas cultivares Jubileu, Baia Periforme(T) e Pira Dura.

As cultivares que apresentaram os menores pesos são inadequados para o cultivo pela técnica de bulbinhos. Provavelmente são as cultivares que necessitam de um fotoperíodo mais longo para expressarem o potencial genético intrínseco.

4.5.3. Produção de bulbos

Nas Tabelas 16 e 17, estão apresentados os resultados da análise de variância, do caráter produção dos bulbos por hectare, expressa em gramas por parcela e transformada em kg por hectare, nas duas épocas de obtenção de bulbinhos. Houve diferenças significativas entre as cultivares nos dois ensaios. Os coeficientes de variação foram de 43,88 e 18,16% para as semeaduras de agosto e setembro respectivamente.

Com base na produção média dos bulbos de cebola, destacam-se na semeadura de agosto, as cultivares Composto de Verão, IPA 3 e População F_3 como as mais produtivas e com menor produção IPA 5 e Jubileu. Para os bulbinhos semeados em setembro, IPA 3 e Pira Lopes apresentaram as maiores produtividades e Jubileu a menor.

A cultivar Jubileu, apresentou a menor produtividade nos dois ensaios em Monte Alto, resultados semelhantes foram obtidos nos ensaios realizados em Piracicaba, (Tabelas 12 e 13). Os valores estão coerentes com a dormência dos bulbinhos, além de ser uma cultivar que necessita de dias mais longos para bulbificar. Segundo GARCIA (1987) a cultivar é classificada de ciclo médio.

Para o sistema de bulbinho, entre os fatores limitantes, para escolha da cultivar, destacam-se a maturidade precoce e capacidade de formar bulbos em condições de

Tabela 16 - Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de agosto de 1986. Monte Alto, 1987.

Cultivar	Produção/parcela (gramas)	Produtividade (kg/ha)
Composto de Verão	3.575,0 a	17.875
IPA 3	3.475,0 ab	17.375
População F ₃	3.400,0 ab	17.000
Pira Lopes(T)	2.550,0 ab	12.750
Pira Ouro(T)	2.450,0 ab	12.250
Pira Tropical	2.375,0 ab	11.875
Pira Dura(T)	2.250,0 ab	11.250
Pirana(T)	2.200,0 ab	11.000
Pira Lopes	2.100,0 ab	10.500
Pira Ouro	2.025,0 ab	10.125
Roxa Barreiro	1.925,0 ab	9.625
Pira Grana	1.850,0 ab	9.250
Composto Baia	1.650,0 ab	8.250
Pira Dura	1.600,0 ab	8.000
IPA 4	1.575,0 ab	7.875
Baia Periforme(T)	1.550,0 ab	7.750
Baia Periforme	1.500,0 ab	7.500
Pirana	1.425,0 ab	7.125
IPA 5	1.125,0 b	5.625
Jubileu	1.100,0 b	5.500
QM Bloco	2.986.338,13*	-
QM Tratamento	2.122.211,37**	-
QM Resíduo	836.859,40	-
CV	43,88%	-

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

Tabela 17 - Produção média dos bulbos de cebola, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro de 1986. Monte Alto, 1987.

Cultivar	Produção/parcela (gramas)	Produtividade (kg/ha)
IPA 3	4.225,0 a	21.125
Pira Lopes	3.650,0 ab	18.250
Pirana(T)	3.575,0 ab	17.875
Roxa Barreiro	3.475,0 abc	17.375
Pira Grana	3.450,0 abc	17.250
Pira Lopes(T)	3.425,0 abc	17.125
Pira Ouro(T)	3.275,0 abcd	16.375
Pira Dura(T)	3.275,0 abcd	16.375
Composto de Verão	3.200,0 abcde	16.000
Pira Tropical	3.175,0 abcde	15.875
População F ₃	3.125,0 abcde	15.625
Pirana	2.900,0 abcde	14.500
Composto Baia	2.450,0 bcdef	12.250
Pira Ouro	2.375,0 bcdef	11.875
Baia Periforme	2.325,0 bcdef	11.625
IPA 5	2.300,0 bcdef	11.500
Pira Dura	2.125,0 cdef	10.625
IPA 4	1.975,0 def	9.875
Baia Periforme	1.850,0 ef	9.250
Jubileu	1.300,0 f	6.500
QM Bloco	240.173,87 ^{NS}	-
QM Tratamento	2.200.500,84**	-
QM Resíduo	272.131,27	-
CV	18,16%	-

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

fotoperiodismo e temperatura decrescentes (COSTA, 1978).

4.6. Experimentos em Piracicaba e Monte Alto, 1987 e 1988

4.6.1. Dormência

A avaliação do período de dormência, através da emissão de raiz e brotos de bulbinhos, estão apresentados na Tabela 18. Os resultados da análise da variância, do número de dias para atingir 50% dos bulbinhos brotados e enraizados. O coeficiente de variação para o caráter número de dias para atingir 50% de brotos foram 8,5 e 8,8%. Houve diferenças significativas entre as cultivares. O coeficiente de variação para o caráter enraizamento foram 14,9 e 15,3%, para os bulbinhos armazenados em cobertura plástica no campo e no galpão, respectivamente. Não houve diferenças entre as cultivares.

O caráter enraizamento de bulbinhos não apresentou nos dois ensaios diferenças entre as cultivares, provavelmente por que os bulbinhos estavam no final do período de dormência.

Os resultados sobre a dormência dos bulbinhos estão coerentes com o obtido no ano anterior, onde a cultivar Baia Periforme(T) apresenta-se como uma cultivar dormente, concordando com os resultados obtidos por (FER-

REIRA, 1982).

Tabela 18 - Avaliação da dormência de bulbinhos, através da emissão de raiz e brotos. Número de dias para atingir 50% dos bulbinhos brotados e enraizados, 141 dias após a sementeira. Bulbinhos obtidos a partir da sementeira do mês de setembro e armazenados em cobertura plástica preta e no galpão. Piracicaba, 1988.

Cultivar	RAIZ		BROTOS	
	1/	cobertura galpão	cobertura galpão	
Pira Dura		4,50 4,50	16,00 a 21,25 ab	
Pira Lopes (T)		3,75 3,75	14,00 abc 16,00 b	
Baia Periforme (T)		3,75 5,25	15,50 ab 24,75 a	
Pira Ouro		3,50 6,00	12,50 c 21,50 ab	
Pira Ouro (T)		3,00 5,25	13,00 c 17,50 ab	
Pirana		3,00 3,75	13,50 bc 17,50 ab	
QM Bloco		0,22 ^{NS} 0,14 ^{NS}	0,22** 0,10 ^{NS}	
QM Tratamento		0,07 ^{NS} 0,18 ^{NS}	0,13** 0,53**	
QM Resíduo		0,07 0,10	0,17 0,15	
CV		14,9% 15,3%	8,5% 8,8%	

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\sqrt{\text{dias}}$

4.6.2. Sobrevivência

Na Tabela 19, encontram-se os resultados da análise de variância, do caráter sobrevivência, em duas condições de armazenamento dos bulbinhos, cobertura plástica e em galpão, técnica alternativa e convencional respectivamente. Não Houve diferenças nos ensaios. O coeficiente de variação foi de 14,21 e 11,64% para os dois ensaios, sendo classificado como médio, segundo (GOMES, 1985).

A percentagem de plantas sobreviventes, é elevada devido ao término da dormência, e os bulbinhos brotaram rapidamente sem serem atacados pelos fungos e bactérias.

Os bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro, e colocados nas bandejas de isopor com vermiculita para a emissão de brotos, apresentaram um período maior de dormência quando foram armazenados no galpão em relação a cobertura plástica no campo, como pode ser observado na Tabela 18. Os resultados reforçam que o período de dormência varia com a cultivar, sendo influenciado pelos fatores ambientais, (THOMPSON et alii, 1972; BREWSTER, 1977b e FERREIRA, 1982).

Tabela 19 - Percentagem de plantas sobreviventes. Bulbinhos obtidos a partir da sementeira do mês de setembro, bulbinhos armazenados em cobertura plástica preta e no galpão. Monte Alto, 1988.

Cultivar	1/	cobertura	galpão
Pirana		94,3	96,8
Pira Lopes (T)		87,5	96,8
Pira Dura		85,6	93,7
Baia Periforme (T)		89,3	93,7
Pira Ouro (T)		96,2	90,0
Pira Ouro		96,8	93,1
QM Bloco		309,84 ^{NS}	198,97 ^{NS}
QM Cultivar		127,32 ^{NS}	63,73 ^{NS}
QM Resíduo		122,59	86,55
CV		14,21%	11,64%

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\arcsin \sqrt{x\%}$

QM = Quadrado médio para

(T) Seleção tardia

4.6.3. Peso médio do bulbo

Na Tabela 20, encontram-se os resultados da análise de variância do peso médio dos bulbos de cebola. Nas duas condições de armazenamento de bulbinhos, cobertura plástica no campo e em galpão. Não houve diferenças nos ensaios. Os coeficientes de variação foram de 24,56 e 19,68%.

O peso médio dos bulbos, provenientes de bulbinhos armazenados em cobertura plástica no campo são mais elevados do que os armazenados em galpão, possivelmente de-

vido a menor dormência, eles brotaram rapidamente, produzindo os bulbos maiores. O resultado está de acordo com os dados da Tabela 18.

4.6.4. Produção de bulbos

Na Tabela 21, encontram-se os resultados da análise de variância para a produtividade, expressa em gramas por parcela e transformada para kg por hectare, de bulbos de cebola, provenientes de duas condições de armazenamento dos bulbinhos, cobertura plástica no campo e no galpão. Os coeficientes de variação foram de 21,21 e 21,61%.

Não houve diferenças entre as cultivares para os bulbinhos armazenados no galpão, apenas diferenças significativas para as condições de cobertura plástica no campo.

Observando os dois tipos de armazenamento de bulbinhos, a cobertura plástica no campo parece ter propiciado uma maior produtividade, devido a diminuição do período de dormência, refletindo no maior peso médio dos bulbos como pode ser observado na Tabela 20.

Nas condições de cobertura plástica, sobressaíram as cultivares Pira Lopes, Pirana e Pira Ouro(T). A cultivar Baia Periforme apresentou a menor produtividade nos dois ensaios, provavelmente devido ao maior período de dormência.

Tabela 20 - Peso médio dos bulbos de cebola, em gramas, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro e armazenados em cobertura plástica preta e em galpão. Monte Alto, 1988.

Cultivar	cobertura	galpão
Pira Ouro (T)	112,75	87,25
Pirana	131,75	84,75
Pira Lopes (T)	119,00	81,00
Pira Dura	103,00	78,50
Pira Ouro	102,25	72,75
Baia Periforme (T)	81,25	60,75
QM Bloco	292,78 ^{NS}	310,77 ^{NS}
QM Tratamento	1.184,46 ^{NS}	371,20 ^{NS}
QM Resíduo	707,77	232,51
CV	24,56%	19,68%

Tabela 21 - Produção de bulbos de cebola em gramas por parcela e produtividade em kg/ha, bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro e armazenados em cobertura plástica preta e em galpão. Monte Alto, 1988.

Cultivar	cobertura		galpao	
	produção/parcela (gramas)	produtividade (kg/ha)	produção/parcela (gramas)	produtividade (kg/ha)
Pira Lopes (T)	5.350 a	26.750	3.175	15.875
Pirana	4.925 ab	24.625	3.300	16.500
Pira Ouro (T)	4.375 ab	21.875	3.250	16.250
Pira Ouro	3.975 ab	19.875	2.625	13.125
Pira Dura	3.550 ab	17.750	2.950	14.750
Baia Periforme (T)	2.925 b	14.625	2.275	11.375
QM Bloco	232.224,00 ^{NS}		351.521,78 ^{NS}	
QM Cultivar	3.180.667,20*		657.413,60 ^{NS}	
QM Resíduo	787.555,73		400.528,98	
CV	21,21%		21,61%	

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

(T) Seleção tardia

QM = Quadrado médio para

Na produção de bulbos de cebola, através da técnica de bulbinhos, a cultivar ideal é aquela que tenha uma boa conservação dos bulbinhos durante o período de armazenamento nas condições climáticas de temperatura e umidade elevada e que apresente na segunda etapa elevada sobrevivência, bulbos com peso médio acima de 100 gramas e maturidade precoce.

4.7. Teor de sólidos solúveis

Na Tabela 22, encontram-se os resultados da análise de variância para o caráter teor de sólidos solúveis, expresso em graus brix, dos bulbinhos obtidos a partir da semeadura de agosto e setembro de 1986. Os coeficientes de variação foram 3,71 e 2,43% para os meses de agosto e setembro, respectivamente. Não houve diferenças para os bulbinhos obtidos da semeadura do mês de agosto.

Como a análise do teor de sólido solúvel, expresso em graus brix, foi realizado em 15/01/87, os bulbinhos obtidos na 1ª e 2ª época, estavam com 155 e 127 dias após a semeadura, e encontravam-se no final do período de dormência. Esse provavelmente interferiu nos resultados devido a mudanças fisiológicas que ocorrem no final da dormência (THOMPSON et alii, 1972).

Para os bulbinhos da 2ª época de semeadura, houve diferenças significativas entre as cultivares, so-

Tabela 22 - Percentagem de sólido solúvel, expresso em graus brix, dos bulbinhos de cebola, obtidos a partir da semeadura de agosto e setembro de 1986. Piracicaba, 1987.

Cultivar	1/	Agosto	Setembro
Baia Periforme		8,65	9,40 a
Pira Dura		9,60	9,25 a
Pira Ouro		9,10	9,15 ab
Pira Tropical		8,70	8,70 abc
Roxa Barreiro		9,20	8,70 abc
Pirana(T)		8,25	8,55 abc
Baia Periforme(T)		8,70	8,50 abc
Jubileu		9,35	8,50 abc
Composto Baia		8,05	8,45 abc
Pira Lopes		8,05	8,40 abc
Pirana		8,35	8,35 abc
Pira Grana		8,35	8,20 abc
IPA 4		8,70	8,20 abc
IPA 5		7,70	8,15 abc
Composto de Verão		7,95	8,10 abc
IPA 3		8,05	7,80 abc
Pira Dura(T)		8,50	7,65 bc
Pira Ouro(T)		8,45	7,45 c
Pira Lopes(T)		7,95	7,40 c
População F ₃		8,25	7,20 c
QM Bloco		0,005 ^{NS}	0,86*
QM Tratamento		0,537 ^{NS}	0,78**
QM Resíduo		0,394	0,16
CV		3,71%	2,43%

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em arc sen $\sqrt{x\%}$

bressaindo-se com o teor mais elevado as cultivares Baia Periforme e Pira Dura e com menor teor as cultivares, Pira Dura(T), Pira Ouro(T), Pira Lopes(T) e População F_3 .

A percentagem de sólido solúvel, expressa em graus brix, dos bulbinhos de cebola apresentaram um valor mais elevado do que os descritos na literatura. Uma das possíveis causa, pode ser a maior concentração em relação ao bulbo.

As cultivares mais produtivas apresentaram o menor teor de brix, concordando com BUSO (1982).

4.8. Resistência varietal de cebola ao Mal de Sete Voltas

Na Tabela 23, encontra-se o resultado da análise de variância, do caráter percentagem de plantas sobreviventes com infestação natural do fungo Colletotrichum gloeosporioides, agente causal do "Mal de Sete Voltas". Houve diferenças significativas entre as cultivares. O coeficiente de variação foi de 48,65%, sendo classificada como muito alto, segundo (GOMES, 1985).

Entre as cultivares resistentes, Roxa Barreiro apresentou melhor sobrevivência, apresentando diferenças significativas com as cultivares IPA 5 e Jubileu. As demais cultivares não diferiram entre si.

A cultivar Roxa Barreiro, com elevada resis-

Tabela 23 - Percentagem de plantas sobreviventes, infestação natural com o fungo Colletotrichum gloeosporioides Penz [Sensu ARX, 1957], bulbinhos obtidos a partir da semeadura do mês de setembro. Piracicaba, 1987.

Cultivar	1/	% plantas sobreviventes
Roxa Barreiro		40,56 a
IPA 3		34,37 ab
Composto de Verão		32,81 ab
Pira Lopes (T)		21,87 abc
Pira Grana		20,31 abc
Pira Ouro (T)		17,18 abc
Pira Tropical		17,18 abc
População F ₃		15,62 abc
Composto Baia		15,62 abc
Pirana		12,50 abc
Pira Dura		12,50 abc
Baia Periforme (T)		9,37 abc
IPA 4		6,20 bc
IPA 5		1,56 c
Jubileu		1,56 c
QM Bloco		217,50 ^{NS}
QM Tratamento		378,43**
QM Resíduo		115,06
CV		48,65%

** F significativo ao nível de 1% de probabilidade

(T) Seleção tardia QM = Quadrado médio para

1/ As comparações de médias obtidas com os dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x\% + 0,5}$

tência ao patógeno, é originária da região de Belo Horizonte, onde a doença é endêmica e provavelmente deve ter sofrido uma eficiente pressão de seleção em relação ao fungo.

Na cultura de bulbinho, muitas vezes a doença não se manifesta na 1ª etapa, causando grandes danos na 2ª etapa, devido às condições ambientais favoráveis, sendo muitas vezes o fator limitante da cultura de cebola em algumas regiões, pela facilidade de disseminação do patógeno.

4.9. Cultivares promissoras

Para que o cultivo de cebola pela técnica de bulbinho tenha sucesso, é primordial que a cultivar seja precoce, tenha boa conservação e dormência moderada de bulbinho, elevada sobrevivência no campo, uniformidade de brotação de bulbinhos, e com alta produtividade.

O período de dormência é uma característica genética, e no melhoramento de cebola para maior ou menor período de dormência de bulbinhos poderá ser feita através da avaliação do número de dias para atingirem 50% de plantas enraizadas ou brotadas.

O número de dias para atingirem 50% de plantas enraizadas e brotadas, mostraram-se correlacionada, de maneira significativa, entre as observações.

As observações de FOSKETT & PETERSON (1950); FERREIRA (1982) e RUTHERFORD & WHITTLE (1984), relatam que

a capacidade de conservação de cebola está relacionada com a dormência e o teor de sólidos solúveis. O estudo entre as variáveis associadas, são importantes nos programas de melhoramento, porque em geral, preocupa-se em reunir na nova população não um caráter isolado, mas se possível, um conjunto de caracteres simultâneos.

A capacidade de conservação dos bulbos, no período pós colheita é de grande importância, e no Brasil, a perda pós colheita dos bulbos de cebola é elevada, limitando o período de comercialização, como foram relatados por (CARVALHO, 1980 e SATURNINO & MEDINA, 1980). As perdas são ocasionadas principalmente devido às cultivares inadequadas e condições de armazenamento.

A conservação através da baixa temperatura, além de ser onerosa é impraticável a curto prazo. O melhoramento visando resistência genética no armazenamento é a medida mais viável, uma vez que os bulbos são selecionados antes do florescimento.

A capacidade de armazenamento do bulbo correlaciona-se com o ciclo da planta, (CAMPOS, 1969 e SATURNINO & MEDINA, 1980). Na produção de bulbos através da técnica de bulbinho, possibilitando a colheita no período da entressafra, a capacidade de armazenamento do bulbinho é importante para evitar as perdas.

O método de bulbinho não tem sido muito difundido devido ao custo de armazenamento. A técnica pro-

posta em armazenar os bulbinhos no campo com cobertura plástica mostrou-se viável com a facilidade para armazenar os bulbinhos.

A cobertura plástica, reduz sensivelmente o período de dormência em relação ao armazenamento no galpão, possibilitando o plantio tardio até setembro, das sementes para a produção de bulbinhos, em relação à recomendação de (DIAS, 1966 e COSTA, 1978), ou mesmo permitindo que as cultivares com um período longo de dormência seja cultivado pelo método de bulbinho, quando semeado na época recomendada de julho a agosto.

Observando a produção comercial dos bulbos, a partir dos bulbinhos armazenados em cobertura plástica, foi mais elevada, devido a uma menor dormência dos bulbinhos, Tabelas 19 e 21, que possibilitou a rápida brotação dos bulbinhos.

Nos ensaios foram avaliadas algumas cultivares de cebola que não são utilizadas no método de bulbinhos e mostraram um grande potencial para esta técnica de plantio.

As cultivares promissoras para a cultura de bulbinho foram Roxa Barreiro, IPA 3, Pira Ouro, Pira Lopes e Pirana.

Para o Estado de São Paulo, o comércio prefere os de coloração amarela ou creme. Para Minas Gerais, há preferência de bulbos com película arroxeada. As culti-

vares Roxa Barreiro e IPA 3 apresentam bulbos de coloração arroxeada.

A cultivar Composto de Verão e População F_3 mostraram um grande potencial para a cultura de bulbinho, o que não foi observado no Composto Baia de Bulbinho, para as condições do trabalho, devido a sementeira retardada.

Estas populações segregantes são as fontes de variabilidade para serem selecionadas, para uma maior adaptabilidade de técnica de bulbinho.

Na técnica alternativa de armazenamento de bulbinhos sob cobertura plástica sobressaíram as cultivares, Pira Lopes(T), Pirana, Pira Ouro(T), Pira Ouro e Pira Dura com a produção mais elevada e com menor produção a cultivar Baia Periforme, embora apenas a cultivar Pira Lopes(T) tenha apresentado diferenças significativas com a Baia Periforme.

A cultivar Baia Periforme, embora seja cultivada nos sistemas de bulbinho e outros sistemas de plantio, não é adaptada para a técnica de bulbinho convencional ou em técnica alternativa, com sementeira retardada em relação a recomendada por DIAS (1963), devido ao período de dormência que não é superado em tempo.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos experimentos, permitem as seguintes conclusões:

- A técnica alternativa de armazenamento de bulbinhos sob cobertura plástica mostrou-se viável, facilitando o armazenamento dos mesmos;
- O período de dormência dos bulbinhos variam entre as cultivares, mas são influenciados pelos fatores ambientais, como o método de armazenamento;
- O período de dormência reduz sensivelmente nos bulbinhos armazenados sob cobertura plástica possibilitando o plantio tardio das sementes para obtenção de bulbinhos, ou o plantio antecipado dos bulbinhos no campo;
- As cultivares mais promissoras no sistema convencional foram: Roxa Barreiro, IPA 3, Pira Ouro, Pira Lopes e Pirana; enquanto que as cultivares mais promissoras no sistema alternativo, armazenamento sob cobertura plástica no campo, foram: Pira Lopes(T), Pirana, Pira Ouro(T) e Pira Ouro;

- As cultivares: Composto de Verão e População F_3 , mostraram um grande potencial para seleção visando adaptabilidade a cultura de bulbinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, A.A. & MANN, L.K. Bulb development in the onion (Allium cepa L.) and the effect of storage temperature on bulb rest. Higardia, Berkeley, 35: 85-112, 1963.
- ADAMICKI, F. & KEPKA, A.K. Storage of onions in controlled atmosphere. Acta Horticulturae, Wageningen, 38: 53-73, 1974.
- AGROANALYSIS, Rio de Janeiro, v.13, n. 9, 1989. 48p.
- AMEN, R.D. A model of seed dormancy. Botanica Review, New York, 34: 1-31, 1968.
- ANDRADE, M.O. & LIMA, V.A. Tecnologia e transformação.
In: MINAMI, K.; ANDRADE, M.O.; LIMA, V.A. Cebola; produção, pré processamento e transformação agroindustrial. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, s.d. 125p.

AOBA, T. Studies in bulb formation and dormancy in the onion. VI. On the effect of short-day treatment during the bulbing period on bulb formation and sprouting.

Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, Kyoto, 31: 73-80, 1962. Apud Horticultural Abstracts, East Mailing, 23: 323, 1962. (Resumo).

ARAUJO, E.C.E.; LUZ, F.J.; SOUZA, V.A.B. Introdução e avaliação de cultivares de cebola (Allium cepa L.) na Vila Pacaraima, Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19., Recife, 1989. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 7(1): 41, 1989.

AUNG, L. & PETERSON, C.E. Gibberellin like substances of dormant bulbs of Allium cepa L.. Journal of the American Society for Horticultural Science, Virginia, 99(3): 279-81, 1974.

AYALA PANEQUE, A. Factores que influyen en el desarrollo del bulbo de la cebola. Buletin de Reseñas, Hortalizas, Papa y Granos y Fibras, 11: 1-46, 1987. Apud Horticultural Abstracts, East Mailing, 59(12): 1134, 1987. (Resumo).

BOSWELL, V.R. Influence of the time of maturity of onions upon the rest period, dormancy, and responses to various stimuli designed to break the rest period. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, 20: 225-33, 1924.

BREWSTER, J.L. The physiology of the onion Part one. Horticultural Abstracts, East Mailing, 47(1): 17-23, Jan. 1977a.

BREWSTER, J.L. The physiology of the onion Part two. Horticultural Abstracts, East Mailing, 47(2): 103-12, Feb. 1977b.

BUSO, J.A. Melhoramento de cebola. In: CURSO INTENSIVO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE HORTALIÇAS, Brasília, EMBRAPA/CNPH, 1982. 27p.

CAMARGO, J.R.S. & VIANA, A.A. Estudo de época de plantio e de tamanho de bulbinhos para produção de cebola. Revista de Olericultura, Pelotas, 4: 223-6, 1964.

CAMARGO FILHO, W.P. de & CAMARGO, A.M.M.P. A produção e os preços de batata, cebola e cenoura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 25., Blumenau, 1985. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 3(1): 64, 1985.

- CAMPOS, H.R. Cultura de cebola. O Agrônomo, Campinas, 21(1/2): 9-34, 1969.
- CARVALHO, V.D. Características nutricionais, industriais e terapêuticas da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(62): 71-8, 1980.
- COLTRI, M.L. & CARDOSO, M.O. Perspectivas de produção de cebola (Allium cepa L.) na região de Manaus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 18., Brasília, 1988. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 6(1): 51, 1988.
- COSTA, C.P. Melhoramento de cebola (Allium cepa L.) de dias curtos para sistema de cultivo. Piracicaba, 1978. 138p. (Livre Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- CURTIS, O.F. & CLARK, D.G. An introduction to plant physiology. New York, McGraw Hill, 1950. 752p.
- DENEY, J.O. Dormancy terminology. HortScience, Alexandria, 22(2): 197, 1987.

DIAS, M. Instruções para cultura da cebola pelo processo de bulbinho. I. Produção de bulbinho. Piracicaba, ESALQ, 1963. 8p.

DIAS, M. Instruções para a cultura da cebola pelo processo de bulbinho. II. Plantação do bulbinho. Piracicaba, ESALQ, 1966. 8p.

EL BARADI, T.A. Onion growing in the tropics. Tropical Abstracts, Amsterdam, 26(5): 285-91, 1971.

EMILSSON, B. Studies on the rest period and dormant period in the potato tuber. Acta Agriculture Suecana, Stockholm, 3: 189-284, 1949.

FERREIRA, P.V. Comportamento varietal de cebola (Allium cepa L.) do grupo de dias curtos em relação à dormência de bulbo. Piracicaba, 1982. 70p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura. 2.ed. São Paulo, Ceres, 1982. v.2, 357p.

FOSKETT, R.L. & PETERSON, C.E. Relation of dry matter content to storage quality in some onion varieties and hybrids. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, 55: 314-8, 1950.

GARCIA, A. Cultivares. In: AMARAL, A.S.; GARCIA, A.; CASTRO, C.; STUMPF, C.L.; MORAES, E.C.; MADAIL, J.C.M.; DYNIA, J.F.; BICCA, L.H.F.; CARVALHO, R.P.L. Cultura da cebola para sementes no Rio Grande do Sul. Pelotas, EMBRAPA/CNPFT, 1987. cap.4, p. 14-6.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. São Paulo, Nobel, 1985. 466p.

GREENMAN, S.; FINGER, F.L.; PUIATTI, M. Efeito de ethephon sobre a brotação e enraizamento de bulbinhos de cebola (Allium cepa L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 29., Brasília, 1988. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 6(1): 56, 1988.

HEATH, O.V.S. Studies in the physiology of the onion plant. I. An investigation of factors concerned in the 'bolting' of onion grow from sets and its prevention. Part I. Production and storage of onion sets, and field results. Annals of Applied Biology, Cambridge, 30: 208-20, 1943.

- HEATH, O.V.S. & HOLDSWORTH, M. Studies in the physiology of the onion plant. III. Further experiments on the effects of storage temperature and other factor on onion grown from sets. Annals of Applied Biology, Cambridge, 34: 473-502, 1947.
- HIROSE, T.; ARIZAWA, M.; KIDO, M. Efeitos de vernalização para cultura de cebola (Allium cepa L.) com a utilização de bulbinhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 17., Curitiba, 1987. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 5(1): 60, 1987.
- HIROSE, T.; TAKARADA, J.K.; MIMAKI, A.Y.; MUKAI, Y. Efeito da vernalização na cultura de cebola bulbinho, cultivar Pira Ouro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 28., Recife, 1989. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 7(1): 56, 1989.
- HOFFMAN, R. Variação estacional de preços de produtos agrícolas no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1970. 133p.
- HOPEN, H.J.; DEDOLPH, R.R.; WHITESIDE, W.F.; CHORNEY, W. Rest period reduction in non-stored onion (Allium cepa L.) sets. Journal of American Society for Horticultural Science, Alexandria, 96(4): 498-501, 1971.

JONES, H.A. & MANN, L.K. Onion and their allies. New York, Interscience, 1963. 285p.

KATO, T. Physiological studies on bulb formation and dormancy in the onion plant. X. A germination inhibitor in onion juice. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, Kyoto, 35: 395-9, 1966. Apud Horticultural Abstracts, East Mailing, 35: 395-9, 1967.

KNOTT, J.E. Palestras sôbre horticultura. Piracicaba. ESALQ, 1951. 213p.

KOMOCHI, S. Cultivation and breeding of onion. Sapporo, Hokkaido National Agricultural Experiment Station, 1983. 26p.

LANG, G.A.; DARNELL, R.L.; EARLY, J.D.; MARTIN, G.C. Dormancy terminology. Author's reply. HortScience, Alexandria, 21(2): 186, 1986.

LANG, G.A.; EARLY, J.D.; MARTIN, G.C.; DARNELL, R.L.

Endo -, Para -, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. HortScience, Alexandria, 22(3): 371-7, 1987.

LANG, G.A.; EARLY, J.D.; ARROYAVE, N.J.; DARNELL, R.L.; MARTIN, G.C.; STUTTE, G.W. Dormancy: toward a reduced, universal terminology. HortScience, Alexandria, 20: 809-12, 1985.

LERCARI, B. & RICHELII, P. Photoperiodic regulation of cytokin levels in leaf blades of Allium cepa L. Plant & Cell Physiology, Kyoto, 22(3): 501-8, 1981.

MAHOTIERE, S.; HERNER, R.C.; DENNIS, F.G. Effects of applied growth substances on growth of shoot apices excised from onions in rest. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, 101: 211-3, 1976.

MINAMI, K. Tecnologia de Produção. In: MINAMI, K.; ANDRADE, M.O.; LIMA, V.A. Cebola; produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, s.d. 125p.

NEVES, A.A. Informações sobre a cultura da cebola. Belo Horizonte, EMATER, 1977. 44p.

OGATA, K. & INOUE, T. Studies on the storage of onions.

7. Physiological changes in onion bulbs during storage in inclosed vessel, with special reference to the use of soda lime. Journal of the Horticultural Association of Japan, Tokyo, 25: 237-42, 1957. Apud Horticultural Abstracts, East Mailing, 27(4): 560, 1957. (Resumo).

PAIVA, W.O. Comportamento de novas cultivares de cebola (Allium cepa L.) no sistema de cultivo de bulbinhos de inverno em relação aos cultivos convencionais. Piracicaba, 1980. 70p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

PIKE, L.M. Onion breeding. In: BASSET, M.J. Breeding vegetable crops. Connecticut, Avi Publishing, 1986. 584p.

RIBEIRO, M.E.M. Caracterização de sintomas de deficiências de boro em pepino, alface, alho, beterraba, cebola e rabanete. Viçosa, 1978. 48p. (M.S. - Universidade de Viçosa).

ROBINSON, J.E.; BOWNE, K.M.; BURTON, M.G. Storage characteristics of some vegetables and soft fruits. Annals of Applied Biology, Pisa, 81: 399-408, 1975.

ROCHA, F.E.C. Mecanização da cultura do alho. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(142): 18-9, 1986.

ROSA, Y.B.C.; PEIXOTO, P.P.P.; ROSA JR., E.J.; LEONEL, L.K. Influência da toaleta e de três materiais de cobertura para abrigo de bulbinhos na produção de cebola de entressafra, no Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 30., Campo Grande, 1990. Resumo. Horticultura Brasileira, Brasília, 8(1): 64, 1990.

RUTHERFORD, P.P. & WHITTLE, R. Methods of predicting the long-term storage of onions. Journal of Horticultural Science, Cambridge, 59(4): 537-43, 1984.

SALISBURY, F.B. Dormancy terminology. HortScience, Alexandria, 2(12): 185-6, 1986.

SATURNINO, H.M. & MEDINA, P.V.L. Armazenamento de cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(2): 65-70, 1980.

SIVA, N. Resistência em cebola (Allium cepa L.) à Colletotrichum gloeosporioides Penz [Sensu ARX, 1957]. Piracicaba, 1976. 67p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SONNENBERG, P.E. Olericultura especial. 4.ed. Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 1982. pt.1, 188p.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York. McGraw Hill, 1980. 633p.

STOW, J.R. The effects of defoliation on storage potential of bulbs of onion (Allium cepa L.). Annals of Applied Biology, Pisa, 84: 71-9, 1976.

THOMAS, T.H. The role of growth substances in the regulation of onion bulb dormancy. Journal of Experimental Botany, Oxford, 20:(62): 124-37, 1969.

THOMPSON, A.K.; BOOTH, R.H.; PROCTOR, F.J. Onion storage in the tropics. Tropical Science, London, 14: 19-34, 1972.

TIESSEN, H.; NONNECKE, I.L.; VALK, M. Onions. Ontário, University of Guelph, 1981. 28p. (Publication, 486).

VALE, E.C. Comportamento de cultivares de cebola (Allium cepa L.) relacionado com épocas extremas de plantio e tamanho de bulbinhos. Piracicaba, 1975. 45p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- VEGIS, A. Dormancy in higher plants. Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto, 15: 185-224, 1964.
- WALLACE, E.R. & HICKMAN, C.J. The influence of date of lifting and method of storing on loss of onion bulbs harvested in 1943. Annals of Applied Biology, Pisa, 32: 200-5, 1945.
- WARD, C.M. & TUCKER, W.G. Respiration of maleic hydrazide treated and untreated onion bulbs during storage. Annals of Applied Biology, Pisa, 82: 135-41, 1975.
- WAREING, P.F. & PHILLIPS, I.D.J. Growth and differentiation in plants. Oxford, Pergamon International Library, 1981. 343p.
- WERNER, R.A. Processos e equipamentos para cura artificial de bulbos em cebola. Florianópolis, EMATER/ACARESC, 1980. 23p.
- WOODBURY, G.W. & RIDLEY, J.R. The influence of incandescent and fluorescent light on the bulbing response of three onion varieties. Journal of the American Society for Horticultural Science, New York, 94: 365-6, 1969.

WOODMAN, R.M. & BARNELL, H.R. The connection between the keeping qualities of commercial varieties of onions and the rates of water loss during storage. Annals of Applied Biology, Pisa, 24: 219-35, 1937.

YOKOYAMA, S. Comportamento de populações de cebola Baia Periforme (Allium cepa L.) com relação a época e técnica de cultivo. Piracicaba, 1976. 77p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).