

EFEITO DA VERNALIZAÇÃO DE BULBOS NA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE  
CEBOLA (*ALLIUM CEPA* L.), NA REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

LÚCIO OSÓRIO BASTOS d'OLIVEIRA

---

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA COM ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM  
FITOTECNIA, COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ



À minha esposa, aos meus filhos  
e à memória de meus pais,

**DEDICO**

---

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - EMBRAPA pela oportunidade oferecida para a realização deste curso.

Ao Professor MARCOS VINICIUS ASSUNÇÃO pela orientação e sugestões para a realização deste trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo PAULO ANSELMO ANDRADE AGUIAR do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido pela sugestão do assunto e valiosa colaboração na execução de campo e redação deste trabalho.

A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA na pessoa do Engenheiro Agrônomo LUIZ JORGE DA GAMA WANDERLEY pelo fornecimento das sementes.

Ao Setor de Estatística e Computação de Dados do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido nas pessoas do Estatístico CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA e digitadora MARIA DA GLÓRIA ELPÍDIO pela orientação e execução das análises estatísticas dos dados.

Ao Professor JOSÉ FERREIRA ALVES pelas sugestões e esclarecimentos na complementação da análise estatística dos dados.

Ao Professor RAIMUNDO FERDINANDO PINHEIRO MACIEL pela sua participação na Comissão Julgadora de Defesa de Tese e valiosas sugestões na revisão deste trabalho.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Ceará, pelos ensinamentos ministrados.

As bibliotecas da Universidade Federal do Ceará e do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido pela colaboração prestada na revisão da literatura.

Aos colegas do Curso pela solidariedade e companheirismo.

A todos enfim, que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho, meu sincero agradecimento.

## SUMÁRIO

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u> .....	viii
<u>RESUMO</u> .....	1
<u>SUMMARY</u> .....	3
1 - <u>INTRODUÇÃO</u> .....	5
2 - <u>REVISÃO DE LITERATURA</u> .....	7
2.1 - <u>Formação do Bulbo e Florescimento</u> .....	7
2.2 - <u>Outros Aspectos da Produção de Sementes de Cebola</u> .....	12
2.3 - <u>Florescimento em Outras Culturas</u> .....	13
2.4 - <u>Aspectos da Produção de Cebola no Submédio São Francisco</u> .....	14
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	18
3.1 - <u>Produção de Bulbos</u> .....	18
3.1.1 - <u>Plantio na Sementeira</u> .....	20
3.1.2 - <u>Plantio no Local Definitivo</u> .....	20
3.2 - <u>Vernalização dos Bulbos em Câmara Frigorífica</u> .....	23
3.3 - <u>Produção de Sementes</u> .....	24
3.3.1 - <u>Parâmetros de Campo</u> .....	25
3.3.2 - <u>Parâmetros de Laboratório</u> .....	26
3.4 - <u>Procedimento Estatístico</u> .....	27
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> .....	28
4.1 - <u>Estudos de Campo</u> .....	28
4.1.1 - <u>Produção de Bulbos</u> .....	28
4.1.2 - <u>Número Médio de Umbelas/Parcela</u> .....	31
4.1.3 - <u>Peso Sêco Unitário Médio das Umbelas</u> .....	34
4.1.4 - <u>Produção de Sementes</u> .....	37
4.1.5 - <u>Produção de Sementes/Umbela</u> .....	40

	Página
4.2 - <u>Estudos de Laboratório</u> .....	43
4.2.1 - Pêso de 100 Sementes .....	43
4.2.2 - Teste de Germinação .....	43
4.2.3 - Primeira Contagem (Teste de Vigor) .....	46
5 - <u>CONCLUSÕES</u> .....	52
6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	54

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média, umidade relativa do ar e comprimento do dia e precipitação pluviométrica durante o período de 23/12/80 à 20/10/81. Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981..	19
2	Características químicas do solo (oxisol), à profundidade de 0 - 30 cm. Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	22
3	Análise de variância da produção de bulbos de cinco cultivares de cebola em função da época de plantio. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	29
4	Produtividade média de bulbos de cinco cultivares de cebola (t/ha) em função da época de plantio. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	30
5	Análise de variância do número médio de umbelas por parcela em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	32

## TABELA

## Página

6	Número médio de umbelas por parcela em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.	33
7	Análise de variância do peso seco unitário médio das umbelas em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola, Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	35
8	Peso seco unitário médio das umbelas (g) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	36
9	Análise de variância de produção de sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	38
10	Produtividade média de sementes (kg/ha) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	39
11	Análise de variância da produção média de sementes por umbela em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	41

## TABELA

## Página

12	Produção média de sementes por umbela (g) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981. ....	42
13	Análise de variância do peso de 100 sementes em função do período de vernalização-artificial dos bulbos-mae de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981. ....	44
14	Peso médio de 100 sementes (g) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 ....	45
15	Análise de variância da percentagem de germinação de sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981. ....	47
16	Percentagem de germinação de sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 ....	48
17	Análise de variância da primeira contagem do teste de germinação (teste de vigor) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 ....	49

## TABELA

## Página

18	Primeira contagem do teste de germinação (teste de vigor) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981 .....	50
----	---	----

## RESUMO

Bulbos de cinco cultivares de cebola (*Allium cepa* L.) foram submetidos a seis diferentes períodos de vernalização artificial, visando identificar o tempo mínimo necessário para indução do florescimento e viabilização da produção de sementes nas condições climáticas do Submédio São Francisco.

Este trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Bebedouro, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - EMBRAPA, em Petrolina, Pernambuco, Brasil, sob regime de irrigação, em três fases.

Utilizou-se um delineamento de blocos ao acaso com parcelas sub-divididas, sendo as cultivares Pêra IPA 1, Pêra IPA 2, Baía Triunfo, Rôxa do Barreiro e Texas Grano 502, alocadas na parcela principal e o tempo de vernalização 0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias na subparcela.

Na fase de produção de bulbos foi necessário o plantio em diferentes épocas, em intervalo de 15 dias, de modo a obter-se bulbos com diferentes períodos de vernalização, possibilitando assim, o plantio dos mesmos simultaneamente na fase de produção de sementes.

A análise da variância dos dados de produção de bulbos revelou valor de F não significativo para cultivar e significativo para época de plantio. A produção média de bulbos, entre épocas, variou de 11,7 a 18,3 t/ha.

A análise estatística dos dados de produção de sementes revela diferenças entre cultivares, períodos de vernalização dos bulbos e na interação cultivar x período. A produção de sementes decresceu de 365,8 kg/ha no período de 75 dias para 119,7 kg/ha no período de 30 dias de vernalização,

não havendo florescimento nos períodos de 0 e 15 dias de vernalização.

As cultivares Baia Triunfo e Rôxa do Barreiro, com 407,1 e 332,5 kg/ha, respectivamente, se destacaram estatisticamente como as mais produtivas.

## SUMMARY

Bulbs of five onion (*Allium cepa* L.) cultivars were subjected to six different periods of artificial vernalization, with the objectives of identifying the minimum time necessary to induce flowering and explore the seed production potential in the climatic conditions of the Submédio São Francisco region.

This work was carried out at the Bebedouro Experiment Station, Agricultural and Livestock Research Center for the Semi-Arid Tropic (CPATSA/EMBRAPA), located in Petrolina-PE., Brazil, under irrigated conditions.

It was used a randomized complete block design with split-plot, with the cultivars (Pêra IPA-1, Pêra IPA-2, Baia Triunfo, Rôxa do Barreiro and Texas Grano 502) in the main plots, and vernalization time (0, 15, 30, 45, 60 and 75 days) in the subplots.

At the time of bulb production, it was necessary to use different planting times with 15-day intervals, in order to get bulbs with different vernalization periods and so having them planted simultaneously at the seed production stage.

The analysis of variance for bulb production indicated no significance among cultivars and significance among planting time. The average bulb production ranged from 11.7 to 18.3 t/ha among planting times.

The statistical analysis for seed production showed significant differences among cultivars and among vernalization periods, with a significant interaction for cultivar x

vernalization periods. Seed production decreased from 365.8 kg/ha in the 75-day period to 119.7 kg/ha in the 30-day vernalization period. There was no flowering in the periods of 0 and 15 days of vernalization.

The cultivars Baia Triunfo and Rôxa do Barreiro, with 407.1 and 332.5 kg/ha, respectively, had the highest yields.

## 1 - INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é entre as hortaliças cultivadas no Brasil, a terceira em importância econômica, sendo precedida apenas pelo tomate e a batata. No Nordeste, embora seja cultivada praticamente, em todos os estados, só apresenta expressão econômica na região do Submédio São Francisco, representada pelos estados de Pernambuco e Bahia.

A expansão da cebolicultura no Brasil, tem acarretado elevação do preço das sementes e uma demanda insatisfatória do insumo, propiciando um mercado totalmente aberto e carente de sementes selecionadas. Na região do São Francisco a necessidade de sementes dessa liliácea é estimada em 20 toneladas por ano (OLIVEIRA & LIMA, 1979). O Estado do Rio Grande do Sul, único produtor de sementes de cebola em escala comercial, tem uma produção bastante variável, tanto pela instabilidade climática, com ocasionais períodos de seca, como pela ocorrência de doenças, que influem na qualidade das sementes e queda de produção, o que determina uma redução da oferta aos produtores.

A cebola é uma planta bianual que apresenta dois ciclos. O ciclo vegetativo, que vai do plantio da semente até a produção de bulbos e o reprodutivo, que vai do plantio dos bulbos até a produção de sementes. Para passar da fase vegetativa para a reprodutiva, é necessário que baixas temperaturas induzam a diferenciação das gemas florais (THOMPSON & SMITH, 1938 e DIAS, 1962). Essas temperaturas baixas não são atingidas na região do Submédio São Francisco, mesmo no período mais frio do ano.

Face a essas dificuldades, foi elaborado pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (s.d.), com

apoio técnico da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco, um programa de produção de sementes de cebola a partir de bulbos vernalizados em câmara frigorífica. A execução desse programa comprovou a viabilidade técnica de produção de sementes de cebola nas condições da região do Submédio São Francisco (ARAGÃO et alii, 1979).

O presente estudo tem como objetivo, verificar o efeito do tempo de vernalização dos bulbos de cebola no processo de indução floral e de determinar o tempo mínimo necessário de vernalização para viabilizar, ainda mais, o processo de produção de sementes de cebola nas condições climáticas do Submédio São Francisco.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

A cebola é uma planta que além de ser exigente quanto aos tratamentos culturais, necessita de condições climáticas adequadas para ser induzida ao florescimento. Em vista disso, algumas recomendações e técnicas especiais devem ser utilizadas no processo de produção de sementes em regiões onde existe carência dessas condições.

### 2.1 - Formação do Bulbo e Florescimento

JONES & BOSWELL (1922), estudando a formação do primórdio floral em cebola, verificaram que aparentemente não há nenhuma correlação entre o estágio de desenvolvimento vegetativo da planta e a época em que o primórdio floral é diferenciado. Concluíram que os fatores que determinam a época da diferenciação é a alta temperatura ou o comprimento do dia ou, ainda, a possível interação desses dois fatores. Mais especificamente, THOMPSON & SMITH (1938), observaram que baixas temperaturas são necessárias para indução do florescimento. Plantas de cebola mantidas em temperaturas de 21 a 26,6°C não floresceram. Eles constataram também que bulbos de cebola armazenados em temperatura de 10°C proporcionaram uma mais alta percentagem de florescimento no campo do que bulbos armazenados em temperaturas acima ou abaixo de 10°C. JONES & EMSWELLER (1939), encontraram que a melhor temperatura de armazenamento para bulbos da variedade Ebenezer foi de 11,9°C. Plantas de bulbos estocados nessa temperatura floresceram e produziram sementes mais cedo, com um maior número de umbelas e sementes por área. Verificaram também que temperaturas elevadas do verão e a injúria provo-

cada por trips retardaram o florescimento de plantas e reduziram a produção de sementes.

HEATH (1943a) observou que a floração em cebola varia de acordo com a cultivar, tamanho do bulbo, temperatura de armazenamento e temperatura durante a estação de produção de sementes.

Estudando os aspectos de bulbificação e florescimento em plantas de cebola, HEATH & HOLDSWORTH (1948) citados por ATKIN & DAVIS (1954), admitiram a teoria de que há dois sistemas hormonais envolvidos no processo, sendo os mesmos opostos um ao outro. A condição ambiental sendo favorável para o florescimento, um bulbo maduro emitirá o pendão floral e florescerá. Entretanto, se as condições forem muito favoráveis para bulbificação, um bulbo maduro crescerá vegetativamente enquanto o florescimento será reprimido. Se as condições não forem tão desfavoráveis para florescimento, poderá haver apenas um retardamento. Eles evidenciaram que temperaturas altas durante o crescimento ou armazenamento, destruiu parcial ou totalmente o hormônio do florescimento, sendo este retardado ou inteiramente inibido, dependendo da temperatura e duração do período de armazenagem. Temperatura de 10°C foi favorável para formação da gema floral enquanto 0°C inibiu.

WOODBURY (1950), mostrou que a temperatura onde o bulbo-mãe foi plantado para produção de sementes, modificou o estímulo do florescimento recebido durante o armazenamento. Ele observou que, armazenando bulbos a 1,6°C, 10°C e 21,1°C e fazendo as plantas deles provenientes crescerem em estufas à temperaturas variáveis de 10 a 15,5°C, 15,5 a 21,1°C e 21,1 a 26,6°C, só havia formação de hastes florais em grande quantidade quando as plantas cresciam com temperaturas entre 15,5 a 21,1°C. Evidenciou também, que com temperatura baixa e fotoperíodo longo, havia formação de bulbos normais e grande pendramento. Com fotoperíodo curto, ocor-

ria florescimento precoce ("bolting"), sem formação de bulbos. No caso de temperatura alta e fotoperíodo longo, havia formação de bulbos com colheita precoce sem apresentar florescimento. Com fotoperíodo curto, não havia formação de bulbos nem florescimento. Estes dados confirmam parcialmente os resultados obtidos por THOMPSON & SMITH (1938) sobre o efeito da temperatura e comprimento do dia durante o desenvolvimento da planta e formação do bulbo de cebola.

TORRES (1951), estudando o fotoperíodo crítico de variedades de cebola riograndenses, observou que todas as variedades tiveram o seu ciclo reduzido com o aumento do fotoperíodo concluindo que a cebola é uma planta de dia longo para a formação de bulbo. Estes resultados são confirmados por MANUEL & VELASCO (1962), que estudando também o efeito do fotoperíodo sobre o crescimento e desenvolvimento do bulbo de cebola, encontraram que dias longos exercem uma profunda influência sobre o crescimento e desenvolvimento dos bulbos, enquanto que, bulbos de plantas que foram tratadas em regime de dias curtos eram menores e de menor peso. Concluíram que o comprimento do fotoperíodo exerce ação sobre a formação do bulbo e subsequente desenvolvimento em oposição ao crescimento do ápice, promovido por dias curtos com contínua emergência de folhas sem formação de bulbo. Resultados similares foram obtidos por THOMPSON & SMITH (1938) e HEATH (1943 ab).

Trabalhos relacionados com o florescimento de cebola foram conduzidos por ROBERT & STRUCKMEYE (1951), onde verificaram que a produção de hastes florais é controlada por condições ambientais. Exame em microscópio mostrou que tanto a gema vegetativa como a floral é iniciada durante o período de armazenamento. Dependendo da temperatura, fotoperíodo e outros fatores ambientais, o botão floral ou a gema vegetativa do bulbo se desenvolve. Plantas em florescimento não reverterem ao ciclo vegetativo mesmo que as condições ambientais sejam favoráveis.

LACHMAN & UPHAM (1954), estudando o florescimento de bulbos de cebolas sob temperaturas de 0°C e 30°C, verificaram que no final do período de armazenamento, o florescimento dos bulbos armazenados a 30°C foi significativamente menor do que o dos bulbos que foram mantidos a 0°C, ficando evidenciado que armazenagem em altas temperaturas provoca redução no aparecimento do "bolting".

Utilizando hormônios vegetais no florescimento, BUKOVAC & WITTWER (1957), demonstraram experimentalmente que diversas plantas bienais crescendo em temperaturas de 10 a 13°C, ligeiramente acima da temperatura crítica para formação de flores, floresceram com uma ou diversas aplicações quinzenais de giberelina nas dosagens de 100 a 1.000 ppm ou semanalmente na dosagem de 100 µg de giberelina aspergida no ápice do caule. Com a produção de flores e sementes normais, concluíram que a giberelina definitivamente promove o florescimento em plantas bianuais que tenham um baixo requerimento de temperatura para florescer.

Conforme DIAS (1962), para que ocorra o florescimento em cebola, os bulbos devem passar por um período sob baixas temperaturas. Este pesquisador afirma que a temperatura ótima para indução ao florescimento está compreendida entre 7°C e 12°C. O período mínimo requerido para cada variedade é ainda desconhecido. Verificou ainda que o processo de vernalização de bulbos-mãe em câmara frigorífica para indução do florescimento e produção de sementes é comercialmente viável. Usando bulbos-mãe médios de 100 a 150 g obteve um rendimento de sementes de 770 a 1.098 kg/ha.

Trabalhando com vernalização artificial de bulbos de cebola, COSTA & DIAS (1967), no Estado de São Paulo, verificaram que no processo de indução ao florescimento por meio da câmara frigorífica, todos os indivíduos floresceram com emissão e desenvolvimento da haste floral imediata e uniforme. Em condições naturais, somente floresceram com

bastante desuniformidade, genótipos menos exigentes ao frio.

ROBINSON (1971), estudando o comportamento de variedades precoces de cebola quanto à bulbificação sob o efeito de temperatura alta, em área tropical, na Rodésia, observou que o comprimento do dia não teve nenhum efeito aparente na formação de bulbos e a temperatura elevada favoreceu a formação prematura e rápida dos bulbos.

BLEASDALE (1973), afirma que bulbos, cormos e tubérculos, submetidos à baixas temperaturas para quebra da dormência, depende de muitos fatores. Cormos de gladiolos necessitam apenas de 24 horas em temperaturas de 0 a 5°C para quebrar sua dormência, enquanto alguns cultivares de cebola podem necessitar de diversas semanas na mesma faixa de temperatura antes que estejam prontos para brotação, diferindo em sua resposta ao frio, sugerindo que as condições sob as quais a dormência é induzida, pode também afetar o requerimento de frio.

GARNER & ALLAR (1920), citado por COUTO (1974), trabalhando com a variedade Silversking observaram que, cultivando essa variedade em regime de 10 horas de luz não houve formação de bulbos nem de hastes florais, durante 12 meses de observação. Quando cultivada em regime de 14 horas de luz, obtiveram bulbos normais.

Segundo MALUF (1975), no Estado de São Paulo, a cultivar Rôxa do Barreiro, originária de Minas Gerais, apresenta florescimento fácil por ser pouco exigente em frio ao contrário das cultivares americanas como a Texas Grano 502 mais exigentes.

Trabalhando com ácido giberélico ( $GA_3$ ) em cebola, NAAMNI et alii (1980) utilizaram dosagens de 0, 50, 150 e 450 ppm em bulbos-mãe, e concluíram que uma única aplicação de 50 ppm proporcionou redução da metade do tempo requerido na emergência de 80% das hastes florais e aumentou a unifor

midade de altura das umbelas. As plantas tratadas apresentaram umbelas mais produtivas resultando em um aumento de 30% na produção de sementes. Por outro lado, verificaram que entre os tratamentos não houve diferença na viabilidade das sementes produzidas.

## 2.2 - Outros Aspectos da Produção de Sementes de Cebola

Além dos aspectos que afetam diretamente o florescimento da cebola, vários outros podem interferir direta ou indiretamente no processo de produção de sementes desta liliácea.

HAWTHORN (1952), estudando a produção de sementes destas culturas em áreas irrigadas, no oeste dos Estados Unidos, encontrou produções médias de sementes, variando de 335,8 a 671,7 kg/ha com plantio de 0,84 m a 0,91 m entre fileiras. A maior produção, em torno de 2.000 kg/ha, foi obtida com espaçamento de 0,23 m entre fileiras e alta umidade no solo. Por outro lado, MASUDA & HAYASHI (1956) observaram que os fatores responsáveis pela queda de produção de sementes de cebola no Japão, no período de 1950 a 1954, foram os danos provocados pelo trips da cebola (*Thrips tabaci* Land), os efeitos do mau tempo, especialmente chuvas pesadas e alta umidade no período do florescimento, a injúria provocada pelo mildio (*Peronospera schneideni* Ungl.), e a curta duração da luminosidade no período de maturação.

Outro fator que pode interferir na produção de sementes é o tamanho do bulbo plantado. SALOMAN & PATIL (1959), estudando este aspecto durante 3 anos, verificaram que bulbos de maior tamanho produziram maior número de umbelas por planta, maior número de sementes por umbela e maior produção de sementes por planta, concluindo que o tamanho ótimo de bulbo para produção de sementes são aqueles com peso aci

ma de 40 g, confirmando resultados obtidos por JONES & EMSWELLER (1939) e THOMPSON & SMITH (1938).

MALUF (1975), recomenda levar em conta na escolha do local para produção de sementes, as condições climáticas, edáficas e de isolamento de outros plantios de cebola, por ser esta uma espécie alógama de fácil cruzamento entre variedades.

Além dos fatores mencionados, AGUIAR (1980) recomenda como práticas responsáveis pelo sucesso na produção de sementes de cebola, o conhecimento da cultura, a escolha da área para o plantio, o controle de pragas e doenças, a eliminação de plantas atípicas e a colheita no ponto de maturação fisiológica.

De acordo com CARVALHO & NAKAGAWA (1980), a distância que separa dois campos a serem isolados é função do período de viabilidade do grão de pólen, da distância que este possa alcançar, do seu número e modo de transporte, da classe de sementes a ser produzida e da combinação com outros métodos de isolamento. Nos Estados Unidos da América, a Association of Official Seed Certifying Agencies (1971), estabelece para a cebola, as distâncias de 1.610 m, 800 m e 400 m para produção de sementes básicas, registradas e certificadas, respectivamente.

### 2.3 - Florescimento em Outras Culturas

O clima exerce influência no florescimento de outras culturas, principalmente em olerícolas em geral e plantas ornamentais.

PURVIS & GREGORY (1945), estudando o efeito da desvernalização em arroz, provocado por alta temperatura, concluíram que a eficiência da alta temperatura na reversão da

vernalização depende da duração do período prévio da baixa temperatura e da intensidade da vernalização.

RAPPAPORT et alii (1956), pesquisando a vernalização e florescimento em sementes de alface, verificaram que, com temperaturas inferiores a  $15,5^{\circ}\text{C}$  no início da primavera, as plantas formaram cabeça, e permaneceram em crescimento vegetativo apesar das sementes terem sido vernalizadas ou tratadas com reguladores de crescimento. Concluíram que o efeito promotor do florescimento das sementes vernalizadas pode ser anulado por fotoperíodo curto e crescimento em temperaturas frias, ficando evidenciado que, temperatura, fotoperíodo e regulador de crescimento interagem marcadamente influenciando o florescimento em alface.

HARADA & NITSCH (1959), estudando a ação do ácido giberélico na indução do florescimento em variedades de *Chrysanthemum japonenses* não sensíveis ao fotoperíodo, verificaram que houve indução ao florescimento em variedades que normalmente requerem tratamento frio para florescerem.

Estudando o florescimento em plantas ornamentais, SANO (1975), observou que, o efeito do frio e o tratamento com giberelina sobre o crescimento e florescimento de bulbos de íris, umedecidos com solução de 100 a 500 mg/l de giberelina e armazenamento a  $20^{\circ}\text{C}$  sem tratamento frio, tiveram acelerados a iniciação e desenvolvimento da gema floral. Quando os bulbos foram gotejados com solução de 100 mg/l de giberelina depois de armazenados a  $8^{\circ}\text{C}$  por 45 dias, o número de dias para florescimento decresceu com ligeiro aumento na percentagem do florescimento comparado com bulbos que tiveram apenas tratamento frio. O comprimento das folhas e pendão floral aumentaram com a aplicação de giberelina.

#### 2.4 - Aspectos da Produção de Cebola no Submédio São Francisco

A região do Submédio São Francisco é tradicionalmen

te uma região produtora de cebola, GRADVOHL et alii (1968) informam que esta cultura passou a ser explorada na região em 1948, sendo a cultivar Amarela Chata das Canárias a mais presente nos plantios, apesar de facilmente perecível.

Conforme WANDERLEY et alii (1972), em 1971 foi executado pelo Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, um experimento onde se compararam 10 populações de cebola Baia Periforme, procedente do Estado do Rio Grande do Sul com a variedade Amarela Chata das Canárias. Os resultados mostraram que as diversas populações de Baia Periforme se equivaleram à Amarela Chata das Canárias em produção e precocidade, tornando-se viável o cultivo das mesmas pelas suas características de maior conservação para as condições do Vale do São Francisco. Já em outro trabalho, WANDERLEY et alii (1975) recomendam o semeio de cebola na região do São Francisco, de fevereiro a fins de março tendo em vista a colheita, no período da entre safra, do Sul e Sudeste brasileiros embora maiores rendimentos por área sejam conseguidos com sementeiras instaladas de março a maio. Sementeiras feitas em janeiro e início de fevereiro, geralmente são bastante prejudicadas pelas chuvas. O plantio no segundo semestre está condicionado à limitação de mercado e a baixa produtividade devido as altas temperaturas.

Em estudos de pesquisa com a cebola no Vale do São Francisco, WANDERLEY et alii (1976), verificaram que a cultivar utilizada na região, Amarela Chata das Canárias, apesar de ser produtiva, apresenta baixa conservação dos bulbos, não se prestando para o armazenamento.

BRASCAN NORDESTE (1977), MELO (1978), MENEZES et alii (1978) e WANDERLEY et alii (1978), recomendam para produção de sementes no Vale do São Francisco, cultivares obtidas de seleção massal estratificada das populações originais das cultivares Baia Periforme, Precoce do Cedo e Composto Baia.

Estudando a irrigação da cultura da cebola no Submédio São Francisco, SOARES (1978), recomenda para solos arenosos, o método de irrigação por infiltração em sulcos, o espaçamento de 0,50 m entre sulcos com duas fileiras de plantas por camalhão e uma frequência de irrigação de 4 a 5 dias.

OLIVEIRA & LIMA (1979), descrevem em detalhe os aspectos agronômicos, econômicos e principais problemas da cebolicultura nordestina, salientando que a microrregião do Sertão Pernambucano do São Francisco, em que se destacam os municípios de Belém do São Francisco e Cabrobó com produção acima de 50.000 t, foi em 1977, responsável por 18,8% do abastecimento do produto nos mercados atacadistas oficiais.

ARAGÃO et alii (1979), determinaram os coeficientes técnicos de produção de sementes de cebola no Submédio São Francisco utilizando dois sistemas de irrigação em plantios comerciais com a cultivar Composto Baia, constatando a possibilidade de produção de sementes de cebola na região semi-árida do Vale do São Francisco por meio de bulbos-mãe vernalizados artificialmente. Embora a produtividade tenha sido razoável (299 kg/ha), registrou-se um baixo índice de florescimento (55%) e uma baixa relação de número de umbelas/planta (0,90). Afirma o autor que estes índices certamente poderão ser elevados, através da obtenção de resultados experimentais compatíveis com as condições climáticas da região.

Segundo AGUIAR (1980), a expansão da indústria de sementes hortícolas no oeste dos Estados Unidos é influenciada pela baixa umidade relativa e pela ausência de chuvas durante o período de maturação e colheita das sementes, condições estas existentes no nordeste brasileiro. Todavia, salientou que embora a temperatura seja um fator limitante de produção para algumas espécies na região do Submédio São Francisco, tem-se conseguido resultados bastante satisfatórios com o cultivo de cebola para produção de sementes, atra

vês da vernalização artificial dos bulbos em câmaras frigoríficas.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Bebedouro, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA/EMBRAPA, no município de Petrolina-PE, na região do Vale do São Francisco.

A Estação Experimental fica situada a  $09^{\circ}09'S$  e  $40^{\circ}22'W$  com altitude de 365,5 m. Apresenta temperatura média de  $26,3^{\circ}C$ , umidade relativa média anual de 61,0% e precipitação pluviométrica anual de 605,1 mm (média de 1962 a 1978), concentrada no período de novembro a abril. Os dados climáticos durante o desenvolvimento dos experimentos no campo, constam na Tabela 1.

No presente estudo foram utilizadas cinco cultivares de cebola - Pêra IPA 1 - Baia do Cêdo M(J-IV), Pêra IPA 2 - Composto M(J-IV), Baia Triunfo - Seleção Verão M(J-IV), Rôxa do Barreiro - M(J-III) e Texas Grano 502, submetidas a seis períodos de vernalização de bulbos: 0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias. As quatro primeiras cultivares são nacionais e a última, americana.

O trabalho foi dividido em três fases distintas: produção de bulbos, vernalização dos bulbos em câmara frigorífica e produção de sementes.

#### 3.1 - Produção de Bulbos

Na fase de produção de bulbos, a semeadura foi realizada em diferentes épocas, com intervalos de quinze dias, o que possibilitou o plantio simultâneo dos bulbos submeti-

TABELA 1 - Médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média, umidade relativa do ar e comprimento do dia e precipitação pluviométrica durante o período de 23.12.80 à 20.10.81. Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Meses	$t_M(^{\circ}C)$	$t_m(^{\circ}C)$	$t (^{\circ}C)$	U.R. (%)	Comp. Dia (h)	P (mm)
Dez./80	33,3	21,1	28,7	54,7	12,70	34,0
Jan./81	32,7	20,5	28,3	56,0	12,64	20,3
Fev.	34,0	20,2	29,3	47,0	12,39	4,8
Mar.	31,7	20,7	27,3	69,0	12,16	340,3
Abr.	29,8	19,3	26,1	69,0	11,90	20,5
Mai.	30,2	17,2	25,9	59,0	11,68	0,5
Jun.	29,8	17,1	25,6	58,5	11,51	4,4
Jul.	29,1	16,1	24,2	55,0	11,60	0,0
Ago.	31,1	19,7	25,8	54,0	11,80	4,0
Set.	32,7	19,2	27,1	51,0	12,06	0,0
Out.	35,4	22,2	29,4	53,0	12,30	2,2

FONTE: Estação Agrometeorológica do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Petrolina-PE.

dos a diferentes períodos de vernalização na fase de produção de sementes. Esta fase foi constituída de duas etapas:

### 3.1.1 - Plantio na Sementeira

Os canteiros, em número de cinco, um para cada cultivar, foram localizados próximo ao local do plantio definitivo. Cada canteiro, media 9 m de comprimento por 1 metro de largura e 0,10 m de altura. Para cada época de plantio, foi reservado 1,5 m de cada canteiro. Para o semeio, foi usado o espaçamento de 0,10 m entre linhas, colocando-se 10g de sementes, por metro quadrado. As sementes foram cobertas com terra do próprio canteiro, e este, coberto com palha seca até o início da emergência. A adubação, consistiu de 5 kg de esterco de gado bovino bem curtido, 10 g de sulfato de amônio e 20 g de superfosfato simples por metro quadrado de sementeira. Em cobertura, dez dias após o semeio, foi colocado 10 g de sulfato de amônio por metro quadrado em cada época de plantio.

Antes do plantio, o solo foi pulverizado com suspensão de Captan, na dosagem de 5 g para 30 l de água, para cada 10 m<sup>2</sup> de sementeira. Para controle de doenças das folhas, foi feita uma aplicação de Captafol na dosagem de 11,7 g para 20 l de água para cada época de plantio.

As irrigações foram feitas utilizando-se regadores de crivo fino e o transplante das mudas foi efetuado 30 dias após o semeio.

### 3.1.2 - Plantio no Local Definitivo

As mudas selecionadas foram transplantadas para um

solo oxisol de textura arenosa de baixa fertilidade (Tabela 2) e irrigadas por infiltração em sulcos, em um delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas sub-divididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas das cultivares Pêra IPA 1, Pêra IPA 2, Baía Triunfo, Roxa do Barreiro e Texas Grano 502 e, as subparcelas, das épocas de plantio  $E_1$  (23/12/80),  $E_2$  (08/01/81),  $E_3$  (23/01/81),  $E_4$  (08/02/81),  $E_5$  (23/02/81) e  $E_6$  (10/03/81), com as seguintes especificações:

Espaçamento entre sulcos: 0,60 m

Nº de fileiras por sulco: 2

Espaçamento entre plantas: 0,10 m

Detalhe da subparcela:

Largura: 0,60 m x 3 sulcos = 1,80 m

Comprimento: 4 m

Área de subparcela: 1,80 x 4 m = 7,2 m<sup>2</sup>

Plantio: na altura da linha d'água na lateral de cada sulco.

Nº total de subparcelas: 120

Área útil do experimento: 120 x 7,2 m<sup>2</sup> = 864 m<sup>2</sup>

Nº de plantas por subparcela: 240

A adubação utilizada foi de 30 t/ha de esterco bem curtido, 60 kg/ha de N, 40 kg/ha de  $P_2O_5$  e 30 kg/ha de  $K_2O$ . Em fundação foi aplicado 1/3 de N e a totalidade dos outros adubos. O restante de N foi aplicado em cobertura 20 dias após o transplante.

As irrigações, em número de 18, com lâmina d'água em torno de 40 mm foram aplicadas com intervalo médio de cinco dias, totalizando 720 mm.

Como tratamento fitossanitário, foi aplicado com in

TABELA 2.- Características químicas do solo (oxisol), à profundidade de 0 - 30 cm. - Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

pH(1:1)	CE.	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	P	M.O.	V
H <sub>2</sub> O	mmhos/cm	me/100g					ppm	%	%
6,1	0,39	1,4	0,5	0,05	0,18	0,66	3,4	<1	93

FONTE: Laboratório de Solos do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido.  
Petrolina-PE.

tervalos de dez dias, a uma semana após o transplante, 8 g de Benomil + 32 g de Maneb + 0,8 g de Sulfato de Zinco para 20 l de água. As aplicações foram suspensas duas semanas antes da colheita.

Após a colheita, as plantas foram colocadas ao sol por um período de dois a três dias de tal modo arrumadas que as folhas de uma fileira cobriam os bulbos da fileira seguinte, evitando-se assim que, durante a "cura", os bulbos recebessem exposição direta dos raios solares. Posteriormente foi feita a pesagem dos bulbos e estimativa da produção de cada subparcela em toneladas por hectare.

### 3.2 - Vernalização dos Bulbos em Câmara Frigorífica

Depois da "cura" e avaliação da produção, os bulbos selecionados foram pulverizados com uma mistura de 50 g de Dithane + 25 g de Benlate para 20 l de água e em seguida vernalizados em temperatura de 7 - 8°C e umidade relativa em torno de 34 - 45% durante o período de 0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias. Os bulbos produzidos na 1.ª época foram vernalizados durante 75 dias, enquanto os produzidos na 6.ª época não receberam vernalização (0 dias).

A câmara utilizada possuía as seguintes características: tipo isofrigo, desmontável, removível, com paredes e teto revestidos com polímeros e fibra de vidro, piso revestido com folhas de PVC. Painéis modulados e mantidos em encaixe macho e fêmea com dimensões internas de 8.210 mm x 4.880 mm x 2.500 mm e com espessura de 165 mm. Para a refrigeração, a câmara dispunha de quatro compressores de 2 HP cada, composto de difusor de frio, válvula de expansão, secador e indicador de líquido, sendo dois em constante atividade e dois de reserva.

Um grupo gerador de 30 KVA, motor Perklins movido à óleo diesel, modelo 3152, estava acoplado à câmara para entrar em funcionamento caso ocorresse alguma falha no fornecimento normal de energia elétrica.

Um desumidificador UNA-DYN modelo A 30 LT, controlava a umidade.

### 3.3 - Produção de Sementes

Após a frigorificação, foram eliminados os bulbos estragados e de formato anormal, selecionando-se apenas quatro repetições de 100 bulbos de cada cultivar e das diferentes épocas de vernalização para serem utilizados na fase de produção de sementes.

O peso médio dos bulbos de cada cultivar, após as diferentes épocas de vernalização, apresentaram os seguintes valores:

Pêra IPA-1 .....	65,72 g
Pêra IPA-2 .....	61,93 g
Baia Triunfo .....	60,22 g
Rôxa do Barreiro .....	56,02 g
Texas Grano 502 .....	72,93 g

Os bulbos foram plantados nos dias 10 e 11 de junho de 1981, em um delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas em quatro repetições. As parcelas, constituídas das cultivares Pêra IPA-1, Pêra IPA-2, Baia Triunfo, Rôxa do Barreiro e Texas Grano 502 e, as subparcelas dos períodos de vernalização  $P_1$  (75 dias),  $P_2$  (60 dias),  $P_3$  (45 dias),  $P_4$  (30 dias),  $P_5$  (15 dias) e  $P_6$  (0 dias), com as seguintes especificações:

Espaçamento entre sulcos: 0,60 m

Número de fileiras por sulco: 2

Espaçamento entre plantas: 0,16 m

#### Detalhe da subparcela

Largura: 0,60 m x 2 sulcos = 1,20 m

Comprimento: 4 m

Área da subparcela: 1,20 m x 4 m = 4,80 m<sup>2</sup>

Plantio: na altura da linha d'água na lateral de cada sulco

Nº total de subparcelas: 120

Área útil do experimento: 120 x 4,80 m<sup>2</sup> = 576 m<sup>2</sup>

Nº de plantas por subparcela: 100

A adubação utilizada foi a mesma para produção de bulbos, ou sejam 30 t/ha de esterco bem curtido, 60 kg/ha de N, 40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Em fundação, foi aplicado 1/3 de N e a totalidade dos outros adubos. O restante de N foi aplicado em cobertura 20 dias após o transplante.

As irrigações, por infiltração em sulcos em número de 20, com lâmina d'água aproximada de 40 mm foram aplicadas com intervalo médio de 5 dias, totalizando 800 mm.

Durante o período de 9 a 20 de outubro foi procedida a colheita e vários parâmetros de campo e de laboratório foram observados.

### 3.3.1 - Parâmetros de Campo

(a) Número de Umbelas/Parcela.

Por ocasião da colheita, computou-se o número total de umbelas colheitas.

(b) Pêso Sêco Unitário Médio das Umbelas.

Após o corte, as umbelas foram sêcas à sombra. O Pêso unitário médio das umbelas foi obtido dividindo-se o pêso total de cada parcela pelo número total de umbelas.

(c) Produção de Sementes/Parcela.

Após a limpeza, ou seja, a retirada das impurezas, determinou-se a produção de sementes por parcela em quilos. A partir deste dado foi estimada a produção por hectare.

(d) Produção de Sementes/Umbela.

A produção de sementes por umbela, em gramas, foi determinada dividindo-se a produção de sementes por parcela pelo respectivo número de umbelas produzidas.

### 3.3.2 - Parâmetros de Laboratório

(a) Pêso de 100 Sementes.

A porção semente pura foi homogeneizada no homogenizador tipo GAMET e tirada ao acaso quatro repetições de 100 sementes para determinação deste parâmetro. Para isto, utilizou-se uma balança com sensibilidade de dois decimais.

(b) Teste de Germinação

A avaliação deste parâmetro foi realizada através do percentual de germinação, de acordo com as recomendações contidas nas Regras para Análise de Sementes (1976), utilizando-se

quatro repetições de 100 sementes.

(c) Primeira Contagem (Teste de Vigor).

A primeira contagem do teste de germinação realizado quatro dias após o início do mesmo, foi utilizado como teste de vigor. Foram computados para efeito do teste, o número de plântulas normais no final do período prescrito.

### 3.4 - Procedimento Estatístico

De acordo com os métodos convencionais, todas as características avaliadas, foram analisadas de acordo com esquema apresentado por GOMES (1977).

As análises representativas dos diversos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste TUKEY (DMS), ao nível de 5% de probabilidade.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 - Estudos de Campo

#### 4.1.1 - Produção de Bulbos

A Tabela 3, apresenta os dados relativos à análise de variância da produção de bulbos de cinco cultivares de cebola em função da época de plantio. O teste F revelou um valor não significativo para cultivar e mostrou diferenças significativas para época de plantio e interação cultivar x época. Na análise de cultivares dentro de cada época, verifica-se um valor de F significativo para a maioria das épocas com exceção para as épocas E<sub>3</sub> e E<sub>6</sub>. No estudo de épocas dentro de cada cultivar, um valor não significativo de F é observado apenas na cultivar Texas Grano 502.

Os valores da produtividade média de bulbos obtidos para cada cultivar em função da época de plantio são mostrados na Tabela 4. Observa-se na referida Tabela que as épocas E<sub>4</sub> e E<sub>3</sub>, estatisticamente não diferem entre si, destacando-se como as mais produtivas com médias de 18,3 e 16,7 t/ha, respectivamente. A época E<sub>3</sub> não diferiu de E<sub>1</sub> e E<sub>2</sub>, enquanto que E<sub>5</sub> e E<sub>6</sub> foram as menos produtivas com 11,7 e 12,1 t/ha, respectivamente. Verifica-se ainda que a cultivar Texas Grano 502, apesar de apresentar uma variação de produção de bulbos de 4,7 t/ha da época mais produtiva para a menos produtiva, não apresenta entretanto diferença estatisticamente significativa entre épocas. A maior variação de produção ocorreu com a cultivar Baía Triunfo com médias de 20,4 e 7,8 t/ha nas épocas E<sub>4</sub> e E<sub>5</sub> respectivamente. Essas médias

TABELA 3 - Análise de variância da produção de bulbos de cinco cultivares de cebola em função da época de plantio. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	3	59,09	19,70	
Cultivares (C)	4	167,86	41,97	1,26 n.s.
Resíduo (a)	12	400,28	33,36	
Época (E)	5	340,48	68,09	18,90**
Interação CxE	20	147,54	7,38	2,05*
Cult. + Interação CxE	(24)	315,40		
C (E <sub>1</sub> )	4	40,87	10,21	2,84*
C (E <sub>2</sub> )	4	85,83	21,45	5,96**
C (E <sub>3</sub> )	4	14,55	4,04	1,12 n.s.
C (E <sub>4</sub> )	4	36,94	9,23	2,57*
C (E <sub>5</sub> )	4	116,38	29,05	8,08**
C (E <sub>6</sub> )	4	21,00	5,00	1,39 n.s.
Época + Interação CxE	(25)	488,02		
E (Pêra IPA 1)	5	92,13	18,42	5,11**
E (Pêra IPA 2)	5	64,02	12,80	3,55*
E (Baia triunfo)	5	203,57	40,71	11,13**
E (Rôxa do barreiro)	5	100,67	20,12	5,58**
E (Texas grano 502)	5	27,55	5,51	1,53 n.s.
Resíduo (b)	75	270,27	3,60	

n.s. - não significativo

\* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 4 - Produtividade média de bulbos de cinco cultivares de cebola (t/ha) em função da época de plantio. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Época de Plantio	Produtividade (t/ha)					Médias
	Pêra IPA 1	Pêra IPA 2	Baia Triunfo	Rôxa do Barreiro	Texas Grano 502	
E <sub>1</sub> - 23.12.80	B 15,6 abc	C 14,0 bc	B 17,1 ab	C 12,2 d	A 17,5 a	B 15,3
E <sub>2</sub> - 08.01.81	B 15,5 b	CD 12,4 c	B 15,7 b	C 11,1 c	A 19,3 a	B 14,8
E <sub>3</sub> - 23.01.81	B 15,1 a	B 16,0 a	B 16,4 a	A 17,5 a	A 18,5 a	AB 16,7
E <sub>4</sub> - 08.02.81	A 19,9 ab	A 17,8 bc	A 20,4 a	B 15,0 d	A 18,2 abc	A 18,3
E <sub>5</sub> - 23.02.81	C 12,7 b	D 11,4 b	D 7,8 c	DE 9,3 c	A 17,5 a	C 11,7
E <sub>6</sub> - 10.03.81	C 11,2 a	D 12,3 a	C 11,8 a	CD 10,3 a	A 14,6 a	C 12,1
Médias	15,0	13,9	14,4	12,6	17,6	
C.V. (cultivares) = 53,9%						
C.V. (épocas) = 17,3%						

Valores seguidos pela mesma letra minúscula em linhas e precedidos por letra maiúscula em colunas, não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

mostram entretanto, diferenças estatísticas bem acentuadas entre épocas de plantio.

A acentuada queda de produção observada nas épocas E<sub>5</sub> e E<sub>6</sub> pode ser atribuída principalmente a excessiva precipitação pluviométrica de 340 mm observada no mês de março (Tabela 1). Segundo WANDERLEY *et alii* (1975), plantios em sementeiras realizados em janeiro e início de fevereiro geralmente são bastante prejudicados pelas chuvas.

Constata-se ainda pelos dados apresentados na Tabela 4 que não houve diferença de produtividade entre as cultivares estudadas, já que se trata de material genético bem adaptado às condições climáticas locais, inclusive quanto às exigências fotoperiódicas para embulbamento (MALUF, 1975).

#### 4.1.2 - Número Médio de Umbelas/Parcela

A análise de variância do número médio de umbelas por parcela em função do período de vernalização é mostrado na Tabela 5. O teste F revelou valores com efeito significativo para quase todas as causas de variação.

Na Tabela 6, constata-se uma variação acentuada do número médio de umbelas por parcela entre as cultivares estudadas. Este fato revela a variabilidade das cultivares quanto às exigências em termos climáticos para produção de sementes. Algumas cultivares, chegam mesmo a florescer esporadicamente na região sem a vernalização artificial dos bulbos como é o caso da Rôxa do Barreiro quando atinge o estágio de maturação dos bulbos em épocas de temperaturas mais amenas.

Por outro lado, certas cultivares, como é o caso da Texas Grano 502, que é bastante exigente em frio, mesmo uti

TABELA 5 - Análise de variância do número médio de umbelas por parcela em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	581,85	193,95	
Cultivares (C)	4	31.998,90	7.999,73	55,85**
Resíduo (a)	12	1.718,78	143,23	
Períodos (P)	3	16.213,50	5.404,48	30,80**
Interação C x P	12	6.817,18	568,09	3,23**
Cult. + Interação C x P	(16)	38.816,08		
C (P <sub>1</sub> )	4	13.722,80	3.430,70	19,55**
C (P <sub>2</sub> )	4	10.066,00	2.516,50	14,34**
C (P <sub>3</sub> )	4	10.852,50	2.713,12	15,46**
C (P <sub>4</sub> )	4	4.174,80	1.043,70	5,94**
Período + Interação C x P	(15)	23.030,68		
P (Pêra IPA 1)	3	6.100,68	2.033,56	11,59**
P (Pêra IPA 2)	3	7.700,68	2.566,89	14,63**
P (Baia Triunfo)	3	6.928,50	2.309,50	13,16**
P (Rôxa do Barreiro)	3	1.902,50	634,16	3,61*
P (Texas Grano 502)	3	398,25	132,75	0,75 n.s.
Resíduo (b)	45	7.895,38	175,45	

n.s. - Não significativo

\* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 6 - Número médio de umbelas por parcela em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Períodos \ Cultivares	Pêra	Pêra	Baia	Rôxa do	Texas	Médias
	IPA 1	IPA 2	Triunfo	Barreiro	Grano-502	
P <sub>1</sub> - 75 dias	A 50,0 c	A 71,5 b	A 95,5 a	A 54,0 c	A 16,0 d	A 57,4
P <sub>2</sub> - 60 dias	A 50,8 c	B 31,8 d	B 72,8 a	A 63,3 ab	A 10,3 e	B 45,8
P <sub>3</sub> - 45 dias	B 21,0 c	BC 19,5 c	B 74,3 a	A 46,3 b	A 10,3 c	B 34,3
P <sub>4</sub> - 30 dias	C 5,0 c	C 16,5 c	C 37,5 a	B 33,5 ab	A 2,0 d	C 18,9
Médias	31,7 c	34,8 c	70,0 a	49,3 b	9,5 d	
C.V. (Cultivares)	= 30,6 %					
C.V. (Períodos)	= 33,8 %					

Valores seguidos pela mesma letra minúscula em linhas e precedidas por letra maiúscula em colunas, não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

lizando-se a vernalização artificial dos bulbos por um período de 75 dias, não chegou a causar o estímulo necessário à emissão dos primórdios florais na grande maioria dos bulbos plantados.

A ausência dos períodos  $P_5$  e  $P_6$  deve-se a não formação de umbelas nos bulbos submetidos a quinze e zero dias de vernalização. Eles certamente não receberam o estímulo para florescimento devido provavelmente a curta duração do período de vernalização a que foram submetidos ou então, temperaturas elevadas sob condições de campo tenham causado a desvernalização dos mesmos de acordo com PURVIS & GREGORY (1945) e DIAS (1962). Constata-se ainda que períodos acima de 75 dias de vernalização poderão aumentar o número médio de umbelas produzidas por planta, dando margem a uma investigação posterior sobre o assunto.

Os valores mais altos, obtidos pelas cultivares nacionais em que se destaca a cultivar Baia Triunfo em relação à cultivar americana Texas Grano 502, são provavelmente devido ao trabalho de melhoramento desenvolvido com as cultivares nacionais conforme BRASCAN NORDESTE (1977), MELO (1978), MENEZES *et alii* (1978) e WANDERLEY *et alii* (1978) visando adaptá-las às condições do Submédio São Francisco para produção de sementes.

#### 4.1.3 - Pêso Sêco Unitário Médio das Umbelas

A análise de variância do pêso sêco unitário médio das umbelas em função do período de vernalização dos bulbos, encontra-se na Tabela 7. O teste F não apresentou valores significativos para cultivares, períodos e interação cultivares x períodos.

Os resultados médios (Tabela 8), mostram que o pêso

TABELA 7 - Análise de variância do peso sêco unitário médio das umbelas em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	5,002	1,667	
Cultivares (C)	4	3,929	0,982	0,77 n.s.
Resíduo (a)	12	15,129	1,261	
Período (P)	3	1,837	0,612	1,22 n.s.
Interação C x P	12	13,751	1,146	2,28 n.s.
Resíduo (b)	45	22,560	0,501	

n.s. - Não significativo.

TABELA 8 - Pêso sêco unitário médio das umbelas (g) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Períodos	Cultivares	Pêra	Pêra	Baia	Rôxa do	Texas	Médias
		IPA 1	IPA 2	Triunfo	Barreiro	Grano 502	
P <sub>1</sub> - 75 dias		5,35	4,12	3,90	5,22	5,49	4,81
P <sub>2</sub> - 60 dias		5,01	5,26	4,69	4,37	4,33	4,73
P <sub>3</sub> - 45 dias		4,74	4,96	4,29	4,49	4,92	4,68
P <sub>4</sub> - 30 dias		5,05	4,02	4,46	4,81	3,66	4,40
Médias		5,03	4,59	4,33	4,72	4,60	
C.V. (Cultivares) = 24,1%							
C.V. (Períodos) = 15,2%							

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos.

sêco variou de 4,33 a 5,03 g entre cultivares e de 4,40 a 4,81 g entre períodos. Isto demonstra que os períodos de vernalização a que os bulbos foram submetidos não interferiram no tamanho da umbela, como também não houve diferença deste parâmetro entre as cultivares utilizadas.

#### 4.1.4 - Produção de Sementes.

A análise de variância da produção de sementes em função do período de vernalização dos bulbos encontra-se na Tabela 9. O teste F mostrou diferenças significativas para cultivares, períodos, interação períodos x cultivares, em cultivares dentro de cada período e entre períodos dentro de cada cultivar, exceto para as cultivares Rôxa do Barreiro e Texas Grano 502.

Os valores médios referentes a produtividade de sementes em kg/ha são apresentados na Tabela 10. Observa-se na referida Tabela que a cultivar Baia Triunfo se destaca como a mais produtiva com média de 407,1 kg/ha, sendo estatisticamente semelhante a Rôxa do Barreiro com média de 332,5 kg/ha e diferindo das demais. A cultivar Texas Grano 502 com média de 59,0 kg/ha, apresenta-se como a menos produtiva. Verifica-se ainda que a cultivar Baia Triunfo mantém superior às demais nos três primeiros períodos.

As produtividades médias de sementes decrescem progressivamente com a diminuição do tempo de vernalização dos bulbos, variando de 365,8 para 119,7 kg/ha quando os bulbos foram vernalizados por 75 e 30 dias, respectivamente. Esta variação é atribuída principalmente a um maior número de umbelas produzidas por parcela conforme mostra a Tabela 6.

A produtividade média de sementes das cultivares Rôxa do Barreiro e Texas Grano 502 não apresentaram dife-

TABELA 9 - Análise de variância de produção de sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	7.805,13	2.601,71	
Cultivares (C)	4	261.575,00	65.393,80	21,68**
Resíduo (a)	12	36.183,80	3.015,31	
Períodos (P)	3	158.862,00	52.954,10	33,52**
Interação C x P	12	47.202,00	3.933,50	2,49*
Cult. + Interação C x P	(16)	308.777,00		
C (P <sub>1</sub> )	4	101.761,68	25.440,42	16,10**
C (P <sub>2</sub> )	4	84.451,33	21.112,83	13,36**
C (P <sub>3</sub> )	4	74.999,27	18.749,82	11,86**
C (P <sub>4</sub> )	4	47.556,73	11.889,18	7,52**
Período + Inter. C x P	(15)	206.064,00		
P (Pêra IPA 1)	3	67.103,75	22.367,91	14,15**
P (Pêra IPA 2)	3	55.293,57	18.431,19	11,66**
P (Baia Triunfo)	3	67.073,54	22.357,84	14,15**
P (Rôxa do Barreiro)	3	11.342,39	3.780,79	2,39n.s.
P (Texas Grano 502)	3	5.255,95	1.751,98	1,10n.s.
Resíduo (b)	45	71.087,00	1.597,73	

n.s. - não significativo

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 10 - Produtividade média de sementes (kg/ha) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Períodos	Cultivares	Pêra	Pêra	Baia	Rôxa do	Texas	Médias
		IPA 1	IPA 2	Triunfo	Barreiro	Grano 502	
P <sub>1</sub> - 75 dias		A 347,7 c	A 400,0 b	A 580,4 a	A 385,0 b	A 115,8 d	A 365,8
P <sub>2</sub> - 60 dias		A 334,5 b	B 227,2 c	B 439,7 a	A 390,8 ab	A 58,3 d	B 290,1
P <sub>3</sub> - 45 dias		B 130,2 c	C 125,2 cd	B 405,4 a	A 282,0 b	A 51,6 d	C 198,9
P <sub>4</sub> - 30 dias		C 31,2 c	C 81,8 c	C 202,9 ab	A 272,5 a	A 10,0 c	D 119,7
Médias		210,9 b	208,5 b	407,1 a	332,5 ab	59,0 c	
C.V. (Cultivares) = 46,9%							
C.V. (Períodos) = 33,9%							

Valores seguidos pela mesma letra minúscula em linhas e precedido por letra maiúscula em colunas, não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

renças estatísticas entre os diversos períodos de vernalização dos bulbos, embora seja constatada uma diminuição acentuada da produção de ambas as cultivares com a diminuição do período de vernalização.

A produtividade média obtida com 75 dias de vernalização atingindo 365,8 kg/ha, se equivale as produções obtidas por HAWTHORN (1962) no oeste dos Estados Unidos, sendo superior as produções alcançadas por ARAGÃO et alii (1979) no Vale do São Francisco, ambas sob condições de irrigação.

Como todas as cultivares em valores absolutos de produção mostram uma tendência de aumento de produtividade com o aumento do período de vernalização, acredita-se que o período máximo exigido por cada cultivar está acima do período mais longo de vernalização utilizado no presente estudo.

#### 4.1.5 - Produção de Sementes/Umbela

A Tabela 11, mostra a análise de variância da produção de sementes por umbela em função do período de vernalização dos bulbos. O teste F apresentou valores não significativos para cultivares, períodos e interação cultivares x período.

Os resultados médios (Tabela 12) indicam que a produção de sementes por umbela entre cultivares, variou de 3,29 a 2,74 g/umbela. Entre períodos, a variação foi de 3,17 a 2,80 g/umbela.

Estes dados confirmam os resultados obtidos no peso seco unitário médio das umbelas (Tabela 8), ou seja, o tamanho da umbela praticamente não sofreu influência do período de vernalização dos bulbos, bem como não apresentou va

TABELA 11 - Análise de variância da produção média de sementes por umbela em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1.215	0,405	
Cultivares (C)	4	2.354	0,589	0,650 n.s.
Resíduo (a)	12	10.883	0,907	
Período (P)	3	1.263	0,421	1,212 n.s.
Interação C x P	12	7.948	0,662	1,908 n.s.
Resíduo (b)	45	15.624	0,347	

n.s. - não significativo

TABELA 12 - Produção média de sementes por umbela (g) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Períodos	Cultivares	Pêra	Pêra	Baia	Rôxa do	Texas	Médias
		IPA 1	IPA 1	Triunfo	Barreiro	Grano 502	
P <sub>1</sub> - 75 dias		3,34	2,68	2,92	3,42	3,48	3,17
P <sub>2</sub> - 60 dias		3,16	3,43	2,90	2,96	2,72	3,03
P <sub>3</sub> - 45 dias		2,97	3,10	2,62	2,92	2,41	2,80
P <sub>4</sub> - 30 dias		3,00	2,38	2,60	3,89	2,35	2,84
Médias		3,12	2,89	2,76	3,29	2,74	
C.V. (cultivares) = 31,06 %							
C.V. (períodos) = 19,5 %							

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos.

riação significativa entre as cultivares. Isto reforça ainda mais a hipótese de que a contribuição para a produção total de sementes se deve principalmente a uma maior produção de umbelas por parcela (Tabela 6), ocasionado por um maior ou menor estímulo da vernalização aos primórdios florais dos bulbos.

#### 4.2 - Estudos de Laboratório

##### 4.2.1 - Pêso de 100 sementes

A análise de variância do pêso de 100 sementes em função do período de vernalização dos bulbos de cultivares de cebola é apresentado na Tabela 13. O teste F mostrou valores que apresentam diferenças significativas para cultivares, períodos, interação períodos x cultivares, em cultivares dentro de cada período e entre períodos dentro de cada cultivar com exceção das cultivares Baia Triunfo e Rôxa do Barreiro.

Os resultados apresentados na Tabela 14 indicam que entre cultivares houve uma variação de 0,396 a 0,326 g no pêso de 100 sementes. A que apresentou maior pêso foi a Texas Grano 502 e a menor, a cultivar Baia Triunfo.

Quanto ao efeito do período de vernalização dos bulbos no pêso de 100 sementes, observa-se uma diminuição gradativa de pêso com a diminuição do período de vernalização, fato este observado de um modo geral nas cultivares estudadas.

##### 4.2.2 - Teste de Germinação

TABELA 13 - Análise de variância do peso de 100 sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	433,75	144,58	
Cultivares (C)	4	46.092,50	11.523,10	57,67**
Resíduo (a)	12	2.397,50	199,79	
Períodos (P)	3	3.763,75	1.254,58	10,09**
Interação C x P	12	6.367,50	530,62	4,26**
Cult. + Interação C x P	(16)	52.460,00		
C (P <sub>1</sub> )	4	11.380,00	2.845,00	22,88**
C (P <sub>2</sub> )	4	9.770,00	2.442,50	19,65**
C (P <sub>3</sub> )	4	15.130,00	3.728,50	29,99**
C (P <sub>4</sub> )	4	16.180,00	4.045,00	32,54**
Período + Interação C x P	(15)	10.131,25		
P (Pêra IPA 1)	3	1.118,70	372,90	3,00*
P (Pêra IPA 2)	3	6.950,00	2.316,60	18,63**
P (Baia Triunfo)	3	325,00	108,30	0,87 n.s.
P (Rôxa do Barreiro)	3	668,70	222,90	1,79 n.s.
P (Texas Grano 520)	3	1.068,70	356,20	2,86*
Resíduo (b)	45	5.593,70	124,30	

n.s. - não significativo

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 14 - Peso médio de 100 sementes (g) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Cultivares	Pêra	Pêra	Baia	Rôxa do	Texas	Médias
	IPA 1	IPA 2	Triunfo	Barreiro	Grano 502	
Períodos						
P <sub>1</sub> - 75 dias	A 0,380b	B 0,360c	A 0,332d	A 0,365c	A 0,405a	A 0,368
P <sub>2</sub> - 60 dias	A 0,380b	A 0,372c	A 0,325d	A 0,375bc	B 0,387a	AB 0,367
P <sub>3</sub> - 45 dias	A 0,377b	C 0,340d	A 0,327e	A 0,357c	A 0,405a	B 0,361
P <sub>4</sub> - 30 dias	B 0,360c	D 0,317d	A 0,320d	A 0,370b	B 0,390a	C 0,351
Médias	0,374b	0,345c	0,326d	0,366b	0,396a	
C.V. (cultivares)	= 3,90 %					
C.V. (períodos)	= 3,08 %					

Valores seguidos pela mesma letra minúscula em linhas e precedido por letra maiúscula, em colunas, não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados de germinação ao serem submetidos à análise estatística revelaram valores de F com significância apenas para cultivares, conforme se verifica na Tabela 15.

Os valores referentes ao teste de germinação são apresentados na Tabela 16. Observa-se na referida tabela que a percentagem média de germinação entre cultivares variou de 85,8 a 54,0% apresentados respectivamente pelas cultivares Pêra IPA 1 e Texas Grano 502. Entre as cultivares, apenas a Texas Grano 502 difere estatisticamente das demais.

A baixa qualidade fisiológica da semente da cultivar Texas Grano 502 indica ainda mais a baixa adaptabilidade climática desta cultivar na região, já que tanto o número médio de umbelas produzidas por planta (Tabela 6), como a produtividade de sementes (Tabela 10) foram inferiores às demais cultivares.

A percentagem de germinação das sementes produzidas, estão acima do padrão mínimo nacional estabelecido para sementes de cebola, que segundo FILGUEIRA (1972) é de 70%, com exceção apenas para a cultivar Texas Grano 502.

#### 4.2.3 - Primeira Contagem (Teste de Vigor)

A Tabela 17, apresenta os dados relativo à análise de variância da primeira contagem do teste de germinação em função do período de vernalização de bulbos de cinco cultivares de cebola. O teste F apresenta significância apenas para cultivares.

Os valores médios da primeira contagem obtidos para cultivares, constantes na Tabela 18, mostram que a cultivar Texas Grano 502 apresentou uma velocidade de germinação inferior às demais cultivares, denotando um baixo vigor das

TABELA 15 - Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1.416,70	472,23	
Cultivares (C)	4	11.589,10	2.897,26	12,65**
Resíduo (a)	12	2.747,05	228,92	
Períodos (P)	3	3.322,70	774,23	2,21 n.s.
Interação C x P	12	3.469,55	289,12	0,82 n.s.
Resíduo (b)	45	15.707,70	349,06	

n.s. - não significativo

\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 16 - Percentagem de germinação de sementes em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Períodos	Cultivares	Pêra IPA 1	Pêra IPA 2	Baia Triunfo	Rôxa do Barreiro	Texas grano 502	Médias
P <sub>1</sub> - 75 dias		90	84	87	86	66	82,6
P <sub>2</sub> - 60 dias		89	86	88	85	37	77,0
P <sub>3</sub> - 45 dias		87	79	84	88	75	82,6
P <sub>4</sub> - 30 dias		77	72	80	79	38	69,2
Médias		85,8a	80,2a	84,8a	84,5a	54,0b	
C.V. (cultivares) = 19,4 %							
C.V. (períodos) = 24,0 %							

Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 17 - Análise de variância da primeira contagem do teste de germinação (teste de vigor) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	3.480,34	1.160,11	
Cultivares (C)	4	8.193,58	2.048,39	9,79**
Resíduo (a)	12	2.509,73	209,14	
Períodos (P)	3	3.101,34	1.033,78	2,89 n.s.
Interações C x P	12	3.470,73	289,22	0,81 n.s.
Resíduo (b)	45	16.061,20	356,91	

n.s. - não significativo

\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 18 - Primeira contagem do teste de germinação (teste de vigor) em função do período de vernalização artificial dos bulbos-mãe de cinco cultivares de cebola. Petrolina, Pernambuco, Brasil, 1981.

Cultivares Períodos	Pêra	Pêra	Baia	Rôxa do	Texas	Médias
	IPA 1	IPA 2	Triunfo	Barreiro	Grano 502	
P <sub>1</sub> - 75 dias	81	74	74	79	62	74
P <sub>2</sub> - 60 dias	82	76	71	64	28	64
P <sub>3</sub> - 45 dias	76	66	66	75	63	69
P <sub>4</sub> - 30 dias	64	58	62	67	34	57
Médias	76a	69ab	68ab	71ab	47c	
C.V. (cultivares) = 21,9 %						
C.V. (períodos) = 28,6 %						

Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

sementes produzidas, confirmando portanto a baixa qualidade fisiológica da semente registrada no teste de germinação (Tabela 16). Embora não tenha sido constatado significância estatística dos períodos de vernalização dos bulbos no vigor das sementes, observa-se uma tendência de diminuição do vigor com a diminuição do período de vernalização dos bulbos.

## 5 - CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, as seguintes conclusões foram estabelecidas:

- (a) Na fase de produção de bulbos, as épocas  $E_3$  (23/01/81) e  $E_4$  (08/02/81) mostraram-se como as mais produtivas. Entretanto, constatou-se que as épocas de plantio visando a produtividade elevada depende das condições climáticas, principalmente precipitação pluviométrica durante o ciclo fenológico da cultura, podendo portanto, a melhor época, sofrer variações de ano para ano.
- (b) É indispensável a vernalização artificial dos bulbos para a produção de sementes na região, já que bulbos não vernalizados ou com vernalização inferior a 30 dias não chegaram a produzir sementes.
- (c) Foi constatado que o aumento do período de vernalização dos bulbos influe num aumento do florescimento e consequentemente na produção de sementes.
- (d) As cinco cultivares utilizadas apresentaram um comportamento diferenciado em termos de necessidades de indução artificial do florescimento através da vernalização.
- (e) Não houve influência do período de vernalização dos bulbos na qualidade da semente produzida.

- (f) A vernalização de bulbos de cebola para produção de sementes no Vale do São Francisco é tecnicamente viável desde que se utilize cultivares dos grupos Baia Perifor me Precoce do Cedó e Composto Baia, melhoradas e adaptadas às condições locais.
- (g) A não estabilização da produção de sementes com o aumento do período de vernalização dos bulbos sugere uma maior necessidade de aumentar o período de vernalização dos mesmos em câmaras frigoríficas.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, P.A.A. Produção de sementes no Submédio São Francisco: perspectivas e recomendações. Petrolina, PE., EMBRAPA-CPATSA, 1980. 20p. il. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 1).
- ARAGÃO, C.A.P.; AGUIAR, P.A.A. & SILVA, M.A. da. Coeficientes técnicos de produção de sementes de cebola no Submédio São Francisco. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, DF., 1 (2): 24-7, 1979.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED CERTIFYING AGENCIES. Certification Handbook. Publication Nº 23. AOSCA, 190p. 1971.
- ATKIN, J.D. & DAVIS, G.W. Altering onion flowering dates to facilitate hybrid seed production. California Agricultural Experiment Station, 1954. p. 1-16. (California Agric. Exp. Station. Bulletin, 746).
- BLEASDALE, J.K.A. Plant physiology in relation to horticulture. London, Macmillan, 1973. 144p. il. (Studies in horticulture Séries).
- BRASCAN NORDESTE. Sociedade Civil de Desenvolvimento e Pesquisas. XI Reunião da Comissão Especial. Recife, 1977. 83p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional da Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudas. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188p.
- BUKOVAC, M.J. & WITWER, S.H. Gibberellin and higher plants: II Indução of flowering in biennials. Q. Bull. Mich. Agric. Exp. Sta., 39: 650-60, 1957.
- CARVALHO, N.M. de & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill, 1980. 326p.

- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 3a. Diretoria Regional. Irrigação, tecnologia e desenvolvimento integrado; programa de produção de sementes. Petrolina, PE., s.d., n.p.
- COSTA, C.P. da & DIAS, M.S. Comparação do método da frigorigação vs. florescimento em condições naturais e suas consequências para o melhoramento da cebola nas condições do Estado de São Paulo. Rel. ci. ESALQ, Piracicaba, (1): 94-7, 1967.
- COUTO, F.A.A. Cultura da cebola. Petrolina, PE., MINTER/SUDENE/OEA/IICA, 1974. 20p. (Curso de produção de hortaliças e fruteiras irrigadas).
- DIAS, M.S. Processo para produção de sementes de cebola no Estado de São Paulo. Ci e Cult. São Paulo, 14 (3): 186-7, Set. 1962.
- \_\_\_\_\_ ; VENCOVSKY, R. & COSTA, C.D. da. Influência do tamanho de bulbo na produção de sementes de cebola (Allium cepa L.). Piracicaba ESALQ 1964. 2p.
- FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo, Ceres, 1972. 451p.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 7a. ed. Piracicaba, SP., Nobel, 1977. 430p.
- GRADVOHL, R.G., LIMA, H.J.S.C. & MIRANDA, R.N. de. A cebola no São Francisco. Fortaleza, CE, BNB, 1968. 32p.
- HARADA, H, & NITSCH, J.P. Flower induction in japonese Chrysanthemums with gibberellic acid. Science, 129: 777-8, mar. 1959.
- HAWTHORN, L.R. The influence of spacing, moisture supply and other factors on seed production of carrot, onion and lettuce. Int. Hort. Congr. 13, London, 1952. p.1043-1050.

HEATH, O.V.S. Studies in the physiology of the onion plant. I. An investigation of factors concerned in the flowering (bolting) of onion grow sets and its prevention. Part I. Production and storage of onion sets and field results. Ann. Appl. Biol. 30: 208-20, 1943a.

\_\_\_\_\_. Studies in the physiology of the onion plant. I. An investigation of factors concerned in the flowering (bolting) of onion grow sets and its prevention. Part 2. Effects of day length and temperature on onions grow from sets, and general discussion. Ann. Appl. Biol., 30: 308-19, 1943b.

JONES, H.A. & BOSWELL, V.R. Time of flower primordia formation in the onion (Allium cepa L.). Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 19: 144-7, 1922

\_\_\_\_\_ & EMSWELLER, S.L. Effect of storage, bulb size, spacing and time of planting on production of onion seed. Berkeley, California Agricultural Experiment Station, 1939. p. 3-14. (Calif. Agric. Exp. Sta. Bull., 628).

LACHMAN, W.H. & UPHAM, E.F. Effect of warm storages on the bolting of onion grow from sets; a preliminary report. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 63: 342-6. 1954.

MALUF, W.R. Produção de sementes de cebola (Allium cepa L.) Piracicaba, ESALQ, 1975. 43p.

MANUEL, F.C. & VELASCO, J.R. The effect of photoperiod on the growth and bulb development of onion. Philipp. Agric., 46: 477-80, 1962.

MASUDA, T. & HAYASHI, I.K. Studies on seed production in onion. Sci. Rep. Fac. Agric. Okayama Univ. 8: 45-54, 1956.

MELO, P.C.T. de. Seleção massal estratificada em duas populações de cebola (Allium cepa L.) Baía Perifome no Vale do Submédio São Francisco. Piracicaba, SP., ESALQ, 1978.

72p. Tese Mestrado.

- MENEZES, D.; WANDERLEY, L.J. da G.; QUEIROZ, M.A. de & MELO, P. C.T. de. Eficiência da seleção massal na adaptação de populações de cebola (*Allium cepa* L.) no cultivo de verão no Submédio São Francisco. Recife, PE., IPA, 1978. 4p.
- NAAMNI, F.; RABINOWITCH, H.D. & KEDAR, N. The effect of GA<sub>3</sub> application on flowering and seed production in onion. J. Am. Soc. Hort. Sci., 105 (2): 164-7, 1980.
- OLIVEIRA, A.A.P. & LIMA, V. de. P.M.S. A Cultura da cebola no Nordeste. Fortaleza, Ce., BNB-ETENE, 1979, 98p.
- PURVIS, O.N. & GREGORY, F.G. Desvernalization by high temperature. Nature, 155: 113-4, 1945.
- RAPPAPORT, L.; WITWER, S.H. & TUKEY, H.B. Seed vernalization and flowering in lettuce (*Lactuca sativa*). Nature, 178 (4523): 51, july, 1956.
- ROBERTS, R.H. & STRUCKMEYER, E.B. Observation on the flowering of onions. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 58: 213-5, 1951.
- ROBISON, J.C. Studies on the performance and growth of various short-day onion varieties (*Allium cepa* L.) in the Rhodesian lowveld in relation to date of sowing. 1. yield and quality analysis. Rhod. J. Agric. Res., 9: 31-8; 1971.
- SANO, Y. Effect of cooling forcing temperature and gibberellin treatment on the growth and flowering in iris "wedgwood". J. Japan. Soc. Hort. Sci., 44 (1): 59-65, 1975.
- SOARES, J.M. Irrigação da cultura da cebola no Submédio São Francisco. Petrolina, PE., EMBRAPA-CPATSA, 1978. 24p.
- SOLOMAN, S. & PATIL, J.A. Bulb size and seed yield in onion

(Allium cepa L.) Poona Agric. Coll. Mag., 50 : 30 - 3, 1959.

THOMPSON, H.C. & SMITH, O. Seedstalk and bulb development in the onion (Allium cepa L.). Ithaca, N.Y., Cornell University, Agricultural Experiment Station, 1938. 2lp. (Cornell University. Agricultural Experiment Station. Bulletin, 708).

TORRES, C.B. A influência do fotoperíodo na formação do bulbo nas variedades riograndeses de cebola. Agros, Pelotas, 4 (4) : 219-34, 1951.

WANDERLEY, L.J. da G.; MENEZES, D.; CANDEIA, J.A. & SÃ, V. A. de L. Estudo de cultivares de cebola (Allium cepa L.) para o verão no Submédio São Francisco. Recife, PE., IPA, 1978.

—————; QUEIROZ, M.A. de & MELO, P.C.T. de. Cultura da cebola. Petrolina, PE., SUDENE/IICA, 1975. 58p. Curso de Assistência Técnica em Agricultura Irrigada, Petrolina, PE., 1975.

—————; QUEIROZ, M.A. de & MENEZES, D. Estudos e pesquisas visando solucionar problemas de cebola do São Francisco. Juazeiro, BA., 1976. 6p. Trabalho apresentado no 2º Encontro Agrônômico do Médio São Francisco, FAMESF, Juazeiro-BA, 1976.

—————; QUEIROZ, M.A. & WANDERLEY, M.B. Competição de variedades de cebola (Allium cepa L.). R. Oleric., 12 : 67, 1972. Resumo.

WOODBURY, C.W.A. Study of factor influencing floral initiation and seedstalk development in the onion, Allium cepa L. Moscow, University of Idaho, Agricultural Experiment Station, 1950. 27p. (IDAHO. Universidade. Agricultural Experiment Station, Research Bulletin, 18).