

**SELEÇÃO DE POPULAÇÕES DE CEBOLA (*Allium cepa* L.) DO  
GRUPO BAIA PERIFORME PARA ÉPOCAS DE CULTIVO  
NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

**DIMAS MENEZES**

Engenheiro Agrônomo

Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA

Orientador: PROF. DR. CYRO PAULINO DA COSTA

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade  
de São Paulo, para obtenção do título de Mestre  
em Genética e Melhoramento de Plantas.

**PIRACICABA**  
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL  
Março - 1980

À mem̄ria do meu saudoso pai,

SILVIO MENEZES

à minha mãe, irmãos e

Ao primo FLORINHO

## BIOGRAFIA DO AUTOR

*DIMAS MENEZES*, filho de Sílvio Menezes e Alice Gomes Menezes, nasceu em 29 de abril de 1952, em Floresta, Pernambuco. Em 1969 ingressou no Colégio Agrícola de São Lourenço da Mata, pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco, obtendo o diploma de Técnico Agrícola em dezembro de 1971. Em 1972 ingressou no Curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde por dois anos foi estagiário do Setor de Olericultura, vindo a se diplomar em janeiro de 1976. Em fevereiro desse mesmo ano ingressou no Instituto de Pesquisas Agronômicas - IPA, hoje Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, para colaborar nos trabalhos de melhoramento de hortaliças, em andamento no Submédio São Francisco.

## AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Dr. *CYRO PAULINO DA COSTA* pela valiosa orientação, estímulo, amizade e principalmente pelos ensinamentos que muito contribuíram para nossa formação profissional;
- Aos Engenheiros Agrônomos *LUIZ JORGE DA GAMA WANDERLEY* e *PAULO CÉSAR TAVARES DE MELO* pelo apoio e incentivo constante durante o decorrer do curso;
- Aos Engenheiros Agrônomos *JONAS ARAÚJO CANDEIA*, *DIÓGENES FERNANDES DA SILVA* e *EDINARDO FERRAZ* pela valiosa colaboração na obtenção dos dados experimentais no Campo Experimental de Jatinã, Belém do São Francisco, Pernambuco;
- Aos colegas *HIROSHI NODA* e *SANDRA DO NASCIMENTO NODA* pelas contribuições valiosas e revisão do texto;
- Aos colegas *JOÃO RODRIGUES DE PAIVA* e *WALDELICE DE OLIVEIRA PAIVA* pelas valiosas sugestões;
- Ao Professor *ANTONIO DURÃES MAIA* pela minha iniciação em Olericultura, quando estagiário na Universidade Federal Rural de Pernambuco;
- Aos *DOCENTES DO DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE GENÉTICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"*, pelos ensinamentos ministrados;
- Aos funcionários do *DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE GENÉTICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"*, especialmente à Srta. *ÉRICA SPRUCK* e Sr. *ANTONIO CELLA*, pela maneira atenciosa como sempre nos atendeu.

- Aos funcionários das *BIBLIOTECAS CENTRAL E DO INSTITUTO DE GENÉTICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"*, especialmente à Sra. *EISA APARECIDA AZEREDO CÉSAR*, Sra. *TEREZINHA DE JESUS LODOVICO*, e Sr. *LUIZ CARLOS VERISSIMO*, pela solicitude no atendimento;
- Aos funcionários da *SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"*, especialmente à Sra. *DIRCE ALESSI PELEGRINO* e Srta. *LUZIA ARANA*, pela maneira atenciosa como sempre nos acolheu;
- À *EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - IPA*, pela oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado;
- À *EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA*, pela bolsa de estudo oferecida;
- À *SUDENE e BRASCAN-NE*, que financiaram o *PROJETO MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA PARA O NORDESTE*, realizado pela *EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - IPA*, com a assessoria do *INSTITUTO DE GENÉTICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"*, tornando possível a realização deste trabalho;
- Aos *COLEGAS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS* e aos *AMIGOS* pelo companheirismo e pelos momentos alegres;
- E A TODOS QUE DIRETA OU INDIRETAMENTE COLABORARAM PARA A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO.

## INDICE

	<u>Página</u>
1. RESUMO .....	01
2. INTRODUÇÃO .....	03
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	06
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
4.1. Origem e Características das Populações de Cebola utiliza <u>da</u> das .....	13
4.2. Obtenção das Populações Seleccionadas .....	15
4.3. Avaliação das Populações Seleccionadas .....	16
4.3.1. Condução dos Experimentos .....	18
4.3.2. Procedimentos Estatísticos .....	20
4.3.3. Obtenção dos Dados Experimentais .....	22
5. RESULTADOS .....	26
5.1. Produção .....	26
5.2. Sobrevivência .....	29
5.3. Bulbos Comerciais .....	32
5.3.1. Bulbos Comerciais de Peso Inferior a 50 g .....	35
5.3.2. Bulbos Comerciais de Peso entre 50 e 150 g .....	38
5.3.3. Bulbos Comerciais de Peso Superior a 150 g .....	40
5.4. Plantas Improdutivas .....	42
5.5. Bulbinhos Precoces .....	44
5.6. Mérito Varietal .....	48
6. DISCUSSÃO .....	52
7. CONCLUSÕES .....	63
8. SUMMARY .....	65
9. LITERATURA CITADA .....	67
10. APÊNDICE .....	72
10.1. Tabelas .....	72
10.2. Figuras .....	85

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>		<u>Página</u>
01	- Valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal e cinco caracteres de cebola avaliados no cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	73
02	- Valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal e cinco caracteres de cebola avaliados no cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	74
03	- Valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal e cinco caracteres de cebola avaliados no cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979 .....	75
04	- Valores médios do mérito varietal, produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbinhos precoces. Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	76
05	- Valores médios do mérito varietal, produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbinhos precoces. Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	77

Tabela

Página

06	-	Valores médios do mérito varietal, produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbinhos precoces. Cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979 .....	78
07	-	Valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter bulbos comerciais classificados em três categorias de peso. Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	79
08	-	Valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter bulbos comerciais classificados em três categorias de peso. Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	80
09	-	Valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter bulbos comerciais classificados em três categorias de peso. Cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979 .....	81
10	-	Número médio de bulbos comerciais de cebola classificados em três categorias de peso. Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 ....	82

Tabela

Página

11 - Número médio de bulbos comerciais de cebola classificados em três categorias de peso. Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	83
12 - Número médio de bulbos comerciais de cebola classificados em três categorias de peso. Cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979 ..	84

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
01	- Médias mensais das temperaturas máximas e mínimas dos anos de 1969 a 1978. Médias mensais das temperaturas máximas e mínimas durante a condução dos experimentos. Campo Experimental de Jatinã, Belém do São Francisco, PE...	86
02	- Efeito da seleção massal estratificada (X) na produção (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	87
03	- Efeito da seleção massal estratificada (X) na produção (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	88
04	- Efeito da seleção massal estratificada (X) na sobrevivência pós-transplante (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	89
05	- Efeito da seleção massal estratificada (X) na sobrevivência pós-transplante (Y). Cultivo de fevereiro - julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	90
06	- Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos comerciais (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	91

Figura

Página

07 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos comerciais (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	92
08 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos de peso inferior a 50 g (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	93
09 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos de peso inferior a 50 g (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	94
10 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos com peso entre 50 e 150 g (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	95
11 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos com peso entre 50 e 150 g (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	96

Figura

Página

12	-	Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de plantas improdutivas (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	97
13	-	Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de plantas improdutivas (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	98
14	-	Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbinhos precoces (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	99
15	-	Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbinhos precoces (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	100
16	-	Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o mérito varietal (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78 .....	101
17	-	Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o mérito varietal (Y). Cultivo de fevereiro - julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978 .....	102

## 1. RESUMO

Cultivares de cebola do Grupo Baia Periforme mostraram-se as mais promissoras para o cultivo no Vale do Submédio São Francisco, situado entre 8<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> de latitude Sul, onde o fotoperíodo é constante em torno de 12 horas. O objetivo do presente trabalho foi verificar a eficiência da seleção de populações de cebola para épocas específicas de cultivo, bem como efeitos recíprocos da seleção em outras épocas.

O melhoramento de cebola do Grupo Baia Periforme para as condições do Vale do Submédio São Francisco foi baseado na seleção massal estratificada, em duas épocas de cultivo, tendo como critério seletivo bul bos individuais com peso superior a 100 gramas. Populações originais da Baia do Cedo e Composto Baia foram selecionadas no cultivo de fevereiro-julho e da Baia Triunfo no cultivo de verão. Procedeu-se de dois a três ciclos seletivos.

Foram realizados três experimentos no delineamento de blocos casualizados, em três épocas de cultivo, definidas pelo fator tempera-

tura: cultivo de verão (outubro-março), cultivo de fevereiro-julho e cultivo de inverno (abril-setembro). O progresso obtido pela seleção foi estimado através do coeficiente de regressão linear e da análise da variância. A testemunha foi a cultivar Amarela Chata das Canárias, que apresenta comportamento bem definido na região. Os caracteres avaliados foram produção (t/ha), sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbos precoces. Todos os caracteres foram ponderados através de um índice empírico denominado de mérito varietal.

A seleção para condições de temperaturas elevadas, realizada na Baía Triunfo, mostrou ser mais promissora e específica para o cultivo de verão. Contudo, apresentou comportamento inferior no cultivo de inverno, onde verificou-se acentuado aumento do número de plantas improdutivas. As populações selecionadas no cultivo de fevereiro-julho apresentaram ganhos em todas as épocas. Os maiores ganhos foram específicos tanto para o cultivo de fevereiro-julho como para o de inverno.

A seleção de populações em épocas contrastantes de cultivo viabilizam o cultivo de cebola de maneira escalonada, durante todo o ano, nos trópicos, onde a temperatura mostra-se como fator determinante e primário no comportamento varietal de cebolas de dias curtos.

## 2. INTRODUÇÃO

O Vale do Submédio São Francisco, localizado no Nordeste Brasileiro entre os paralelos 8<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> de latitude Sul, tem a cultura da cebola como uma das maiores expressões econômicas e sociais.

A cultura da cebola nesta região tem como principal época de plantio os meses de fevereiro e março, visando o abastecimento do Centro-Sul na entressafra. Atualmente as épocas de plantio têm sido ampliadas, cultivando-se cebola o ano todo. Este fato torna esta região produtora a mais privilegiada entre as outras, prestando-se como uma opção para produção de emergência em decorrência de perdas nas outras regiões brasileiras.

Na região tropical e semi-árida do Vale do Submédio São Francisco a temperatura deve ser o fator envolvido na adaptação de cultivares de cebola de dias curtos. Enquanto existe relativa constância para fotoperíodo, sendo favorável para essas cultivares, o mesmo não acontece com a temperatura.

Levando-se em conta o fator temperatura, pode-se dividir o ano agrícola do Submédio São Francisco em três épocas distintas para a produção de cebola. A primeira época, denominada cultivo de fevereiro-julho, coincide com a entressafra do Centro-Sul e abrange um período de temperaturas intermediárias entre as outras duas épocas. A segunda época, denominada cultivo de inverno, abrange o período de abril a setembro, sendo a época mais favorável ao cultivo de cebola na região devido às temperaturas relativamente amenas. A terceira época, cultivo de verão, abrange o período de outubro a março, caracterizado pela ocorrência de temperaturas elevadas durante todo o período, considerado desfavorável ao cultivo da cebola.

A cebola depende da interação entre fotoperíodo e temperatura para adaptar-se a regiões com diferentes latitudes, microclimas, épocas ou sistemas de cultivo, não existindo cultivares versáteis para todas as condições mencionadas. A experiência dos melhoristas tem demonstrado que a melhor cultivar de cebola tem sido conseguida quando a seleção foi feita nas condições específicas, sob as quais se realizarão os cultivos comerciais.

A cultivar Amarela Chata das Canárias, proveniente das Ilhas Canárias, Espanha, adapta-se às condições tropicais do Vale do Submédio São Francisco. Apresenta, entretanto, atributos indesejáveis, tais como susceptibilidade às doenças e alta perecibilidade dos bulbos.

Populações de cebola do Grupo Baía Periforme mostraram-se promissoras na região do Submédio São Francisco, pela melhor conservação

de bulbos, resistência às principais doenças e com viabilidade de produzir sementes no Brasil. Apresentaram, entretanto, baixa produtividade. A partir de 1972, iniciou-se um programa de melhoramento de populações do Grupo Baia Periforme; inicialmente apenas na época comercialmente mais importante, cultivo de fevereiro-julho, cujos resultados foram relatados por *MELO (1978)*. Posteriormente desenvolveu-se o interesse de selecionar populações de Baia Periforme nas condições de verão, que é a época mais adversa ao cultivo sob o ponto de vista das temperaturas prevalecentes nesta época do ano. A seleção de cultivares de cebola no verão possibilita, antes de tudo, um esquema anual de produção de sementes, permitindo encurtar o ciclo que no primeiro caso é bienal.

Inicialmente postulou-se que a seleção de bulbos na cultura de verão poderia ser mais eficiente e com melhores resultados que no cultivo de fevereiro-julho, por ser feita sob condições adversas.

O presente trabalho procura responder às seguintes perguntas:

- a) A seleção de bulbos de cebola do Grupo Baia Periforme, nas condições mais desfavoráveis seria inferior, neutra ou superior à realizada no cultivo de fevereiro-julho ?
- b) Quais as alterações e progressos em decorrência da seleção específica para épocas de cultivo, quando as respectivas seleções são testadas de maneira recíproca ?

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das mais antigas plantas cultivadas, sendo hoje uma das hortaliças mais populares do mundo. A origem da cebola não está perfeitamente estabelecida, supondo VAVILOV (1951), que o seu centro principal deve-se localizar na Ásia Central. Até hoje, nunca foi encontrada qualquer forma silvestre de cebola. Dada a sua antiguidade e dispersão nas mais diversas regiões do mundo, a cebola tem sido submetida a uma longa e intensa seleção que possibilitou a origem de elevado número de cultivares. VILMORIN<sup>1/</sup> (1883), descreveu sessenta cultivares e TRACY<sup>2/</sup> (1901) apresentou uma relação de quatrocentas cultivares comerciais. Atualmente existe número superior de cultivares e híbridos, especialmente adaptados para regiões de clima temperado.

Trabalhos de pesquisa e experimentação, de cunho científico, na cultura da cebola obtiveram maior impulso com a descoberta da reação dessa espécie ao fotoperíodo por GARNER e ALLARD (1920). Observaram que

---

<sup>1/</sup> e <sup>2/</sup>: Citados por GARDE (1977)

a cultivar Silversking, quando submetida à regime de 10 horas de luz diária, não formava bulbos durante os 12 meses de observação. Cultivando-a em regime de 14 horas de luz diária obtiveram bulbos normais no período de verão em latitudes acima de  $40^{\circ}$ . Posteriormente, confirmou-se a descoberta de Garner e Allard quanto a exigência de fotoperiodismo da cebola para a formação de bulbo. Dentre as pesquisas realizadas com o intuito de determinar o fotoperíodo crítico, abaixo do qual as cultivares não formam bulbos normais, destacam-se os trabalhos de *MAGRUDER (1937)*, nos quais foram incluídas as principais cultivares de cebola utilizadas na América do Norte e os de *TORRES (1951)*, envolvendo cinco cultivares de cebola produzidas na Estação Domingos Petrolini, Rio Grande do Sul, no Brasil. O fotoperíodo é fator ambiental, implicado na formação de bulbos, que depende apenas da latitude, e oscila de acordo com as estações do ano. No verão ocorre a máxima expressão, enquanto no inverno é menor. Na região do equador é constante durante o ano todo em torno de 12 horas diárias.

A temperatura é o segundo fator climático que influencia a formação de bulbos. *WALKER e JONES (1921)* mostraram que a temperatura do ar e do solo tem efeito pronunciado sobre a velocidade de crescimento em plântulas de cebola. Verificaram que o sistema radicular e a parte aérea exigem temperaturas diferentes para o crescimento ótimo, bem como as cultivares mostraram requerimentos diferenciais quanto à temperatura ótima para o seu desenvolvimento. O maior crescimento do sistema radicular de Red Globe ocorreu em torno de  $14^{\circ}\text{C}$  no solo e a  $20^{\circ}\text{C}$  para Yellow Bermuda. O crescimento máximo da parte aérea de Red Globe ocorreu a  $20^{\circ}\text{C}$  no solo e para Yellow Bermuda a  $25^{\circ}\text{C}$ . Numa temperatura do solo de  $35^{\circ}\text{C}$ , tanto a ger-

minação como o desenvolvimento foram substancialmente menores. A temperatura do ar variou de  $15,5^{\circ}\text{C}$ , mínima noturna, até  $29,4^{\circ}\text{C}$  de temperatura máxima, ao meio dia. *GARNER* e *ALLARD (1923)*, cultivando cebola em casa de vegetação, durante o verão, notaram que as plantas bulbificaram com tamanho menor do que aquelas cultivadas no campo no mesmo período. A explicação para os comportamentos contrastantes foi atribuída às diferenças de temperatura nos dois ambientes. A influência que a temperatura exerce sobre o desenvolvimento vegetativo e formação de bulbos, ficou patente com os trabalhos de *THOMPSON* e *SMITH (1938)*, que estudaram três cultivares, sob duas condições fotoperiódicas, variando apenas as condições de temperatura. Sob condições de dias curtos não formaram bulbos em qualquer dos regimes de temperatura, porém, quando mantidos em dias longos ocorreu bulbificação a partir de  $15,5^{\circ}\text{C}$ . Mantendo o fotoperiodismo de dias longos, verificou-se que entre  $10^{\circ}\text{C}$  e  $15,5^{\circ}\text{C}$  não formaram bulbos. Na faixa de  $15,5$  a  $21^{\circ}\text{C}$  houve bulbificação, apesar da maturação lenta. Entre  $21^{\circ}$  e  $26,5^{\circ}\text{C}$  formaram-se ótimos bulbos e o ciclo vegetativo completou-se um mês antes do tratamento anterior. A temperatura isoladamente não foi capaz de causar bulbificação sem que as exigências fotoperiódicas das cultivares fossem satisfeitas. Assim, a interação do comprimento do dia com a temperatura determina a bulbificação e, conseqüentemente, a adaptabilidade de cultivares de cebola, nas diversas regiões geográficas e épocas de cultivo. *HEATH (1943)*, estudando os efeitos de comprimento do dia e temperatura, em cebolas cultivadas pela técnica de bulbinho, constatou que a emissão de novas folhas cessa abruptamente ao iniciar a bulbificação sob condições de temperaturas elevadas. Confirma, também, a existência de interação entre temperatura e fotoperíodo na formação de bulbos de cebola.

A área foliar influencia o desenvolvimento normal de bulbos de cebola. *BAKER e WILCOX (1961)*, estudando os efeitos da redução da área foliar e população de plantas por área mostraram que a redução da área foliar, no início da bulbificação, causou grande redução na produção e no tamanho do bulbo. Reduzindo a população da plantas, baixou substancialmente a produção por unidade de área.

*YAMAGUCHI et alii (1975)*, estudando o efeito da temperatura do solo sobre as qualidades de bulbos de cebola, encontrou correlação positiva entre temperatura e pungência, porém, não encontrou correlação entre temperatura e outros caracteres como porcentagem de peso seco, açúcares totais e coloração. Os bulbos amadureceram antecipadamente a 29<sup>o</sup>C, no entanto, as maiores produções ocorreram em condições de temperatura entre 18 e 24<sup>o</sup>C. O comprimento vertical do bulbo aumentou em função do aumento de temperatura do solo, mas o diâmetro não foi significativamente diferente.

Vários pesquisadores admitem que nas regiões de clima temperado, a bulbificação é, primariamente, uma função do comprimento do dia, e que a temperatura tem somente a função de alterar a sua maturação (*HEATH, 1945*).

Em condições tropicais, onde variações sazonais em fotoperíodo são mínimas e as temperaturas elevadas, há evidências no comportamento de cultivares de cebola, locais e introduzidas, que a temperatura exerce influência considerável na bulbificação. As cultivares reagem diferencialmente sob temperaturas elevadas; bulbificando precocemente ou resultan

do em plantas improdutivas que permanecem vegetando por todo o ciclo (ABDALLA, 1967; COSTA, 1978; MELO, 1978; WANDERLEY *et alii*, 1978). Todos concordam na necessidade do melhor conhecimento do comportamento de cultivares de cebola quanto a sua reação às temperaturas elevadas. Apontam, também, a necessidade da obtenção, através de melhoramento genético, de cultivares produtivas, com boa conservação e outras características agrônômicas desejáveis, adaptadas às regiões tropicais.

*DIAS (1970)*, referindo-se às cultivares de cebola que pertencem ao grupo de dias curtos, no mundo, afirma que esse grupo é paupérrimo em cultivares amarelos com boa conservação, constituindo exceções a cultivar brasileira Baia Periforme Precoce e a sul-africana Cape Flat.

Na década de 50, segundo *KUCKUCK* e *KOBABE(1959)*, houve maior atuação na obtenção de novas cultivares de cebola por métodos simples de seleção como a massal e através de progênies. O enfoque refere-se aos caracteres de produtividade, formato, cor e solidez de bulbos, além de maturação uniforme e resistência às doenças. A seleção massal é eficiente no melhoramento das principais características desejáveis em cultivares de cebola. Segundo *FALCONER (1960)*, quando a seleção é feita antes do florescimento aproveita-se toda a variância genética aditiva. Assim, aliado com maior intensidade seletiva, o método de seleção massal é eficiente, simples e capaz de proporcionar ganhos substanciais. No Brasil, a seleção massal tem apresentado ótimos resultados, principalmente no melhoramento de caracteres agrônômicos desejáveis e na adaptação de cultivares a sistemas e regiões de cultivo.

*DIAS (1963)*, selecionando no estágio de produção e conservação de bulbinhos, bem como no estágio de produção de bulbos, obteve a partir da Baía Periforme Precoce, após dois ciclos de seleção, uma população mais precoce e adaptada ao cultivo de verão por meio de bulbinhos para as condições de São Paulo. A população obtida foi denominada Baía Periforme Precoce Piracicaba. *DIAS et alii (1964)*, praticaram a seleção massal na cultivar Baía Periforme Precoce Piracicaba, visando eliminar o perfilhamento de bulbinhos. A seleção mostrou-se altamente eficiente. Com apenas um ciclo de seleção obteve-se um progresso de 41,1% em relação ao ciclo original. *DIAS e COSTA (1967)*, obtiveram um progresso de 44,7% através de seleção massal, na eliminação da característica florescimento prematuro na cultivar Barreiro. Após dois ciclos de seleção massal na cultivar Baía Periforme Precoce, visando a sua adaptação à cultura de verão através de mudas, *DIAS et alii (1969)* obtiveram uma população melhorada denominada Baía do Cedo, caracterizada por não apresentar bulbificação precoce na fase juvenil em fotoperíodo excessivo e produzir bulbos comerciais em condições de fotoperíodo e temperaturas decrescentes.

*LONNQUIST (1960)*, visando aumentar a eficiência da seleção massal na cultura do milho, a qual estava sendo considerada por vários pesquisadores como ineficiente para melhorar caracteres de herança complexa, introduziu algumas modificações na técnica de execução da seleção massal. A técnica consiste em dividir a área de seleção em pequenos lotes ou estratos, onde a seleção é praticada. A seleção é realizada levando-se em conta apenas a superioridade das plantas dentro do estrato. Esse procedimento visa controlar ao máximo a heterogeneidade ambiental, principalmente fertilidade, umidade e doenças do solo.

O método de seleção massal com as devidas modificações introduzidas na técnica tem sido denominada de "seleção massal estratificada" (ZINSLEY, 1968).

MELO (1978), evidencia a eficiência da seleção massal estratificada no melhoramento de populações de cebola. Após a realização de dois ciclos de seleção nas cultivares Baia do Cedo e Composto Baia, conseguiu um acréscimo na produção, por ciclo de seleção, de 4,47 e 5,05 t/ha, respectivamente, quando cultivadas na mesma região e época de cultivo para a qual foram selecionadas. Houve resposta correlacionada quando as populações selecionadas foram cultivadas no verão, sendo que o acréscimo de produção por ciclo de seleção foi 2,80 t/ha para a Baia do Cedo e 3,94 t/ha para o Composto Baia. A produção de Bulbos Comerciais ficou reduzida à metade, quando comparada com o cultivo na época para a qual foram selecionadas. Estes resultados estão de acordo com JONES e MANN (1963), os quais salientam que cultivares de cebola devem ser selecionados para locais e épocas específicas de cultivo. Sabe-se, porém, que as cultivares apresentam variabilidade quanto a maior ou menor interação com época de cultivo na mesma localidade.

A seleção massal para as condições de cultivo no verão em Piracicaba, latitude  $22^{\circ}42'S$ , mostrou eficiência e ganhos substanciais por ciclo de seleção, em reduzir a bulbificação precoce na fase juvenil e plantas improdutivas. Aumentou a sobrevivência pós-plantio e produção. Houve resposta correlacionada da seleção para condições da cultura de verão, na cultura de inverno, em aumentar a produção e reduzir a ocorrência de plantas improdutivas (COSTA, 1978).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Origem e Características das Populações de Cebola Utilizadas

No presente trabalho foram utilizadas cultivares de cebola adaptadas ao cultivo em dias curtos. Amarela Chata das Canárias e Texas Early Grano foram utilizadas como testemunhas por apresentarem uma boa adaptação ao cultivo na região do Submédio São Francisco e por abrangerem cerca de 90% da área cultivada com cebola naquela região. As outras populações foram obtidas pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP., e pelo Projeto "Melhoramento e Produção de Sementes de Cebola para o Nordeste", executado pelo Setor de Olericultura da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, no Campo Experimental de Jatinã em Belém do São Francisco, PE.

As populações básicas das quais foram obtidas os vários ciclos de seleção massal que foram estudadas neste trabalho foram:

a) Baía do Cedo - Cultivar obtida pelo Setor de Melhoramen-

to de Hortaliças do Instituto de Genética, em Piracicaba, SP., através de seleção massal na cultivar Baia Periforme Precoce, cujas sementes originais foram fornecidas pelo cebolicultor Lacides Antunes Gonçalves, em Rio Grande, RS. *DIAS* e *COSTA (1970)* caracterizaram a Baia do Cedo como adaptada ao cultivo de verão por mudas devido à ausência de bulbificação precoce na fase juvenil, quando o fotoperíodo é excessivo nas condições de São Paulo. A bulbificação ocorre sob temperatura e fotoperíodo em decréscimo com colheita até junho.

b) Baia Triunfo - Trata-se de uma população Baia Periforme Precoce obtida pelo Setor de Olericultura da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, após dois ciclos de seleção massal estratificada realizada no Campo Experimental de Jatinã em Belém do São Francisco, PE., para o cultivo de fevereiro-julho. As sementes originais foram fornecidas pela Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul. A denominação Baia Triunfo deve-se ao município de Triunfo, PE., onde foram obtidas as sementes.

c) Composto Baia - Obtida pelo Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética, em Piracicaba, SP., através do esquema de policruzamento, envolvendo nove populações Baia Periforme do Rio Grande do Sul. Caracteriza-se por apresentar uma base genética ampla, maturidade equivalente à Baia Periforme, prestando-se para o cultivo na época normal por mudas para as condições de São Paulo (*DIAS* e *COSTA, 1970*).

#### 4.2: Obtenção das Populações Seleccionadas

As quatro populações estudadas foram obtidas através da seleção massal estratificada, realizada no Campo Experimental de Jatinã, IPA, em Belém do São Francisco, PE., situado na latitude  $08^{\circ}45' S.$ , com clima tropical semi-árido. As populações seleccionadas receberam a denominação original acrescida da sigla SMJ, que significa Seleção Massal realizada em Jatinã, seguida pelo ciclo de seleção correspondente, em algarismos romanos.

A população básica Baia do Cedo deu origem a duas populações seleccionadas que foram denominadas de Baia do Cedo A e Baia do Cedo B representadas neste trabalho pelas iniciais  $BC_A$  e  $BC_B$ . A primeira população foi seleccionada a partir de um só lote, no Campo Experimental de Jatinã, em 1972. A Baia do Cedo B foi seleccionada de vários lotes plantados em propriedades agrícolas particulares em vários locais da região do Submédio São Francisco, em 1973. A seleção foi feita sempre no cultivo de fevereiro-julho, visando a adaptação das cultivares a essa época de cultivo.

A seleção no Camposto Baia teve início em 1972, visando a adaptação ao cultivo de fevereiro-julho. O Camposto Baia está representado algumas vezes neste trabalho pelas iniciais CB.

Na Baia Triunfo, obtida após dois ciclos de seleção massal para o cultivo de fevereiro-julho, foi iniciado o processo de seleção visando a sua adaptação ao cultivo de verão, no período de temperaturas mais elevadas no Submédio São Francisco, que corresponde aos meses de ou-

tubro a março, no verão de 1975/76. Neste trabalho usa-se, também, as iniciais BT para representar esta cultivar.

A metodologia utilizada no processo seletivo foi a mesma para todas as populações. Consistiu, basicamente, na divisão do campo em estratos de 3,0 m<sup>2</sup> de área, contendo 150 plantas por ocasião do transplante. Em cada estrato foram selecionados os dez melhores bulbos, levando-se em consideração a maturidade precoce, formato, tamanho e coloração de bulbo, bem como o aspecto fitossanitário geral da planta. O número de bulbos selecionados variou de 1000 a 2000 para cada ciclo de seleção.

A produção de sementes, realizada após cada ciclo de seleção na Baía do Cedo e Composto Baía, foi feita no Setor de Melhoramento de Hortaliças do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba, SP., utilizando-se o processo de vernalização artificial, completando-se o ciclo de seleção em dois anos. A produção de sementes da Baía Triunfo obedeceu ao esquema anual, onde logo após a seleção os bulbos foram vernalizados artificialmente e plantados para a obtenção de sementes no município de Triunfo, PE., colhendo-se as sementes em tempo hábil para o plantio de verão.

#### 4.3. Avaliação das Populações Selecionadas

As populações selecionadas foram avaliadas, juntamente com as testemunhas, em três épocas distintas de cultivo para os caracteres de produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbi-

nhos precoces. Esses caracteres devidamente ponderados deram origem ao mérito varietal, através do qual avaliou-se integradamente todas as características dos materiais, o que é difícil de ser realizado quando se observa cada característica isoladamente. Os bulbos comerciais foram classificados em três grupos, compreendendo bulbos menores que 50 g, entre 50 e 150 g e maiores que 150 g.

Os experimentos foram realizados em três épocas distintas de cultivo de cebola, levando-se em conta, principalmente, as condições de temperatura prevalentes na região (Figura 1).

- a) Experimento I - Conduzido na época de verão, novembro a março, quando a temperatura atinge o seu valor máximo, sendo a época mais desfavorável ao cultivo da cebola. Denominou-se cultivo de verão ao plantio de cebola nessa fase do ano.
  
- b) Experimento II - Conduzido no período de fevereiro a julho, que corresponde à época tradicional de plantio, visando a colocação do produto no mercado durante a entressafra sulina para a obtenção de melhores preços. Denominou-se cultivo de fevereiro-julho ao plantio de cebola nessa época do ano.
  
- c) Experimento III - Realizado de abril a setembro, durante a época mais favorável ao cultivo de cebola no Submédio São Francisco, com relação à ocorrência de temperaturas amenas na fase inicial do ciclo vegetativo, aumentando gradativamente durante a fase de maturação. Denominou-se cultivo de inverno ao plantio de cebola nesse período.

#### 4.3.1. Condução dos Experimentos

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental de Jatinã, Belém do São Francisco, PE. As datas de semeadura, transplante, primeira e segunda colheitas encontram-se no quadro abaixo.

Experimento	Semeadura	Transplante	1a. Colheita	2a. Colheita
I	18.11.77	26.12.77	02.03.78	12.03.78
II	24.02.78	31.03.78	05.07.78	24.07.78
III	16.04.79	24.05.79	28.08.79	16.09.79

Os experimentos I e II tiveram tratamentos comuns, incluindo as seguintes populações:

Amarela Chata das Canárias

Baia do Cedo B SMJ-I

Baia do Cedo B SMJ-II

Baia do Cedo A SMJ-I

Baia do Cedo A SMJ-II

Baia do Cedo A SMJ-III

Composto Baia SMJ-I

Composto Baia SMJ-II

Composto Baia SMJ-III

Baia Triunfo SMJ-0

Baia Triunfo SMJ-I

Baia Triunfo SMJ-II

A cultivar Amarela Chata das Canárias foi utilizada como testemunha, por ser a população mais adaptada às condições de cultivo do Submédio São Francisco. É cultivada durante todo o ano e responsável por mais de 80% da produção na região.

No experimento III foram incluídas as seguintes cultivares:

*Amarela Chata das Canárias*

Texas Early Grano

Baia do Cedo

Baia do Cedo A SMJ-III

Baia do Cedo B SMJ-III

Composto Baia

Composto Baia SMJ-III

Baia Triunfo SMJ-I

Baia Triunfo SMJ-III

Neste experimento foram incluídas como testemunhas regionais as cultivares Amarela Chata das Canárias e Texas Early Grano. As cultivares Baia do Cedo e Composto Baia serviram para comparações com os seus ciclos mais avançados de seleção. Deve-se destacar o fato das sementes utilizadas neste experimento terem sido produzidas no ano de 1978.

Os experimentos foram conduzidos em solos arenosos de origem aluviano, utilizando-se o sistema de plantio através de transplante de mudas em leirões com irrigação por infiltração. Os sulcos de irrigação ficaram distanciados de 0,60 m.

Um dia antes do transplante foi efetuada uma adubação em

fundação na base de 20 - 80 - 60 Kg/ha de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ . As fontes de nitrogênio, fósforo e potássio foram Sulfato de Amônio, Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio, respectivamente. Aos 15 e 30 dias após o transplante das mudas para os leirões foram feitas as adubações nitrogenadas em cobertura, utilizando-se 20 Kg/ha de N em cada aplicação. A fonte de nitrogênio foi o Sulfato de Amônio.

No decorrer dos experimentos foram realizados tratos culturais básicos, tais como aplicação de herbicida pós-transplante, irrigação por infiltração sempre que necessário, capinas manuais e tratos fitossanitários visando a prevenção de pragas e doenças da parte aérea. Os tratos culturais e fitossanitários foram eficientes, o que contribuiu para o bom andamento dos trabalhos, permitindo a obtenção de resultados satisfatórios.

Foram realizadas duas colheitas em cada experimento, sendo que a primeira foi iniciada quando mais de 70% das plantas se apresentavam em ponto de colheita comercial. Na segunda etapa foram colhidas todas as plantas remanescentes. Para fins de análise estatística, considerou-se o total obtido nas duas colheitas efetuadas.

#### 4.3.2. Procedimentos Estatísticos

Os experimentos foram distribuídos num delineamento de blocos casualizados com seis repetições. Os experimentos I e II tiveram todos os doze tratamentos comuns, enquanto o III, com nove tratamentos, conteve apenas quatro tratamentos comuns aos anteriores.

A unidade experimental foi constituída por dois leirões com uma área total de 6,0 m<sup>2</sup> para uma lotação inicial de 300 plantas. Em cada leirão da parcela fez-se o transplante das mudas em três fileiras espaçadas 0,10 m entre si e 0,10 m entre plantas.

A análise da variância para todos os caracteres nos experimentos I e II obedeceu ao seguinte esquema:

Fontes de Variação	G.L.
Repetições	05
Tratamentos (Populações)	11
Entre Grupos	04
Entre Grupos Baía	03
Test. vs. Grupos Baía	01
Ciclos BC <sub>B</sub>	01
Ciclos BC <sub>A</sub>	02
Regressão Linear/BC <sub>A</sub>	01
Regressão Quadrática/BC <sub>A</sub>	01
Ciclos CB	02
Regressão Linear/CB	01
Regressão Quadrática/CB	01
Ciclos BT	02
Regressão Linear/BT	01
Regressão Quadrática/BT	01
Resíduo	55

Para o experimento III a análise da variância obedeceu ao esquema:

Fontes de Variação	G.L.
Repetições	05
Tratamentos	08
Resíduo	40

O ganho realizado por ciclo de seleção dentro de cada Grupo Baía, para todos os caracteres avaliados nos experimentos I e II, foi obtido pelo coeficiente de regressão. Os coeficientes de regressão e as respectivas equações foram obtidas através de polinômios ortogonais, de acordo com *PIMENTEL GOMES (1970)*. O ganho realizado por ciclo de seleção foi representado graficamente.

Todos os dados de contagem foram transformados em  $\sqrt{\text{número}}$  ou  $\sqrt{\text{número} + 0,5}$ , conforme pode-se observar nas tabelas, seguindo recomendações de *STEEL* e *TORRIE (1960)*. Para a estimação do ganho genético por ciclo de seleção, através da análise da regressão, considerou-se os valores biológicos não transformados. Foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para a comparação de médias.

#### 4.3.3. Obtenção dos Dados Experimentais

Um total de cinco caracteres e o mérito varietal obtido a-

través da reunião deles foram avaliados. Os caracteres avaliados foram a produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbinhos precoces. Para cada um desses caracteres foram utilizados os mesmos critérios adotados por MELO (1978), com exceção do mérito varietal:

a) **Produção** - Corresponde ao peso total de bulbos comerciais na parcela de 6,0 m<sup>2</sup> de área, fazendo-se a transformação para toneladas por hectare, após terem sido eliminadas as raízes e folhas e antes da cura.

b) **Sobrevivência** - Expressa pelo número de plantas remanescentes por ocasião da colheita, para uma lotação inicial de 300 plantas por parcela de 6,0 m<sup>2</sup>.

c) **Bulbos Comerciais** - Representa o número de bulbos comerciais existentes na parcela de 6,0 m<sup>2</sup>, com uma lotação inicial de 300 plantas. Procedeu-se à classificação desses bulbos em três categorias de peso: bulbos menores que 50 g, entre 50 e 150 g e maiores que 150 g.

d) **Plantas Improdutivas** - Corresponde ao número de plantas que não formaram bulbo até a colheita e que foram eliminadas.

e) **Bulbinhos Precoces** - Representa o número de plantas que formaram bulbos precocemente após o transplante e com peso não superior a 20 g.

f) **Mérito Varietal** - Critério adotado com a finalidade de reunir todas as características avaliadas nas populações de cebola em um

índice empírico, que discerne o valor global das populações. Para a obtenção do mérito varietal caracterizou-se uma cultivar ideal para as condições climáticas e sistema de plantio utilizado nos experimentos. A cultivar ideal seria aquela que numa população inicial de 500.000 plantas por hectare tivesse no final do ciclo 100% de sobrevivência, 100% de bulbos comerciais, cada bulbo pesando 100 g, o que daria uma produtividade de 50 t/ha, zero % de plantas improdutivas, zero % de bulbinhos precoces e zero % de plantas com escape floral. Os dados obtidos em cada parcela para esses caracteres foram tomados em porcentagem em relação a cultivar ideal e as proporções obtidas foram somadas, considerando-se com sinal positivo as proporções obtidas das características desejáveis de produção, sobrevivência e bulbos comerciais; e com sinal negativo das características indesejáveis de plantas improdutivas, bulbinhos precoces e plantas florescidas, segundo a fórmula:

$$M.V. = \left( \frac{p}{50} + \frac{ps}{300} + \frac{bc}{300} \right) - \left( \frac{pi}{300} + \frac{bp}{300} + \frac{pf}{300} \right)$$

onde, M.V. = mérito varietal; p = produção em toneladas por hectare; ps = número de plantas sobreviventes por parcela; bc = número de bulbos comerciais por parcela; pi = número de plantas improdutivas por parcela; bp = número de bulbinhos precoces por parcela e pf = número de plantas florescidas.

Esta fórmula é válida para uma parcela com 6,0 m<sup>2</sup> de área e

uma lotação inicial de 300 plantas. A cultivar ideal obteria o valor 3,0. O mérito varietal pode alcançar o valor mínimo de - 1,0 e um ideal de 3,0; podendo ultrapassar o valor ideal desde que se obtenha um valor máximo para todas as características desejáveis e o peso médio dos bulbos ultrapasse 100 g. Após a verificação da normalidade dos valores obtidos para o mérito varietal procedeu-se à análise da variância.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Produção

Para o caráter produção os resultados das análises da variância referentes aos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 01, 02 e 03. Observou-se diferenças estatisticamente significativas entre as populações de cebola nos três experimentos.

Quando as populações foram testadas nas condições de verão predominantes no Experimento I, detectou-se diferenças significativas para todas as decomposições de tratamentos realizadas. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, obteve-se significância estatística apenas para regressão linear do Grupo Baia do Cedo A.

A análise da regressão para ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo revelou efeitos lineares significativos no Experimento I (Tabela 01 e Figura 02). Os valores dos coeficientes de regressão linear para ciclos  $BC_A$  ( $\hat{b} = 3,7667$ ) e BT ( $\hat{b} = 5,6333$ ), indicam que ocorreu um acréscimo na produção por ciclo de seleção, a partir do pri

meiro ciclo de seleção para Baia do Cedo A, de 3,7667 t/ha e 5,6333 t/ha para Baia Triunfo, a partir do ciclo original. Estes valores correspondem a um ganho de 91,46% e 171,21% em relação à produção média das populações BC<sub>A</sub> SMJ-I e BT SMJ-0. Os ciclos de seleção do Composto Baia apresentaram efeitos quadráticos significativos, sendo de 172,73% o ganho observado após três ciclos de seleção em relação ao primeiro ciclo.

No Experimento II houve significância para efeitos lineares entre ciclos do Grupo Baia do Cedo A, que apresentou um coeficiente de regressão linear de valor - 4,4250, o que corresponde a um decréscimo na produção de bulbos comerciais da ordem de 4,4250 t/ha, evidenciando uma perda de produção de 24,11% em relação ao primeiro ciclo de seleção (Tabela 02 e Figura 03).

As médias de produção de bulbos comerciais em t/ha das populações, devidamente comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, relativas aos três experimentos, encontram-se nas tabelas 04, 05 e 06.

Os ciclos de seleção do Grupo Baia do Cedo B, quando testados sob condições de verão, Experimento I, diferiram significativamente entre si, sendo que o segundo ciclo de seleção produziu praticamente o dobro do primeiro ciclo. A produção da Baia do Cedo B SMJ-II foi comparável à da testemunha, assim como ao segundo ciclo de seleção das outras populações e ao terceiro ciclo de seleção da Baia do Cedo A e do Composto Baia. No Experimento III, realizado nas condições mais favoráveis de temperatura para a cultura da cebola no vale do Submédio São Francisco, a população

BC<sub>B</sub> SMJ-III foi estatisticamente inferior em produção a Amarela Chata das Canárias e superior à Baia Triunfo SMJ-III selecionada para as condições de verão, não diferindo das outras populações. Não foram detectadas diferenças significativas para o caráter produção nas populações testadas no Experimento II.

A Baia do Cedo A, selecionada para as condições de cultivo de fevereiro-julho, quando testada nas condições de verão, Experimento I, não apresentou diferenças significativas de produção entre os dois primeiros ciclos. O ciclo mais avançado de seleção, BC<sub>A</sub> SMJ-III, produziu praticamente o dobro de BC<sub>A</sub> SMJ-I, não apresentando diferenças estatisticamente detectáveis com relação a BC<sub>A</sub> SMJ-II. A população BC<sub>A</sub> SMJ-III apresentou uma produtividade comparável à testemunha e aos ciclos mais avançados das outras populações Baia quando cultivada nas condições de verão. No Experimento III, BC<sub>A</sub> SMJ-III mostrou-se inferior apenas à testemunha, Amarela Chata das Canárias, comportando-se semelhantemente às outras populações quanto ao caráter produção.

Os ciclos de seleção Composto Baia SMJ-II e Composto Baia SMJ-III não diferiram estatisticamente entre si, quando cultivados sob condições de verão. Ambos produziram quase três vezes mais que o primeiro ciclo de seleção, sendo superiores em produção de bulbos comerciais. O terceiro ciclo de seleção, CB SMJ-III, não diferiu estatisticamente em produção da testemunha e dos ciclos de seleção II e III realizados nos Grupos Baia do Cedo A e B, apresentando-se, porém, estatisticamente inferior à Baia Triunfo SMJ-II. No Experimento III, realizado em condições climáticas favoráveis ao cultivo da cebola, CB SMJ-III mostrou-se estatisticamen-

te superior em produção ao Composto Baia original e a Baia Triunfo SMJ-III selecionada para a época de temperaturas adversas.

Baia Triunfo SMJ-I e Baia Triunfo SMJ-II quando testadas sob condições de verão, para as quais foram selecionadas, apresentaram produção estatisticamente equivalentes e superiores ao seu ciclo original. Baia Triunfo SMJ-0, originalmente selecionada por dois ciclos no período de fevereiro-julho, teve a produção estatisticamente comparável ao Composto Baia SMJ-III. A população BT SMJ-II apresentou produção equivalente à testemunha e aos ciclos mais avançados de seleção da Baia do Cedo A e B, apresentando-se estatisticamente superior ao Composto Baia SMJ-III. No experimento III, cultivo de inverno, BT SMJ-III apresentou-se inferior em produção à Amarela Chata das Canárias bem como ao terceiro ciclo de seleção dos Grupos Baia do Cedo B e Composto Baia.

## 5.2. Sobrevivência

Os resultados das análises da variância para o caráter sobrevivência, referentes aos Experimentos I, II e III, encontram-se, respectivamente, nas tabelas 01, 02 e 03. Detectou-se diferenças significativas entre populações nas três épocas de cultivo. Todos os desdobramentos de tratamentos realizados no Experimento I apresentaram significância estatística, assim como os realizados no Experimento II com exceção de Ciclos de seleção da Baia do Cedo B e Composto Baia.

Os ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triun

fo, quando testados sob condições de verão, submetidos à análise da regressão, mostraram efeitos lineares significativos (Tabela 01 e Figura 04). Os valores dos coeficientes de regressão linear para ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A ( $\hat{b} = 17,0833$ ) e Baia Triunfo ( $\hat{b} = 28,4167$ ) mostraram que ocorreu um aumento do número de plantas sobreviventes, por parcela, da ordem de 17 plantas por ciclo de seleção, a partir do primeiro ciclo, para a Baia do Cedo A e de 28 plantas por ciclo de seleção, a partir do ciclo original, para a Baia Triunfo. Os ciclos de seleção do Composto Baia apresentaram efeitos quadráticos significativos, sendo de 44,12% o aumento de plantas sobreviventes do terceiro ciclo de seleção em relação ao primeiro.

Quando as populações foram testadas no período de fevereiro-julho, Experimento II, os ciclos de seleção do Composto Baia não diferiram estatisticamente entre si quanto ao caráter sobrevivência. Os ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo apresentaram efeitos quadráticos significativos e com sinal negativo (Tabela 02 e Figura 05). Estes resultados são conflitantes com os obtidos no experimento realizado sob condições de verão, onde estas populações mostraram ganhos substanciais no número de plantas sobreviventes por ciclo de seleção.

O número médio de plantas sobreviventes, por parcela com lotação inicial de 300 plantas, nos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 04, 05 e 06. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Detectou-se diferenças significativas entre os ciclos I e

II do Grupo Baia do Cedo B quanto ao caráter sobrevivência no cultivo de cebola sob condições de verão.  $BC_B$  SMJ-II mostrou um nível de sobrevivência bastante superior ao primeiro ciclo de seleção, mostrando-se equivalente à testemunha e aos ciclos de seleção mais avançados das outras populações. No Experimento II,  $BC_B$  SMJ-I e  $BC_B$  SMJ-II foram equivalentes e superiores ao segundo ciclo de seleção da Baia Triunfo, mostrando-se inferiores apenas à testemunha. A população  $BC_B$  SMJ-III quando cultivada sob condições de inverno, Experimento III, apresentou um nível de sobrevivência equivalente ao das outras populações testadas.

O Grupo Baia do Cedo A não apresentou diferenças significativas entre ciclos quanto ao caráter sobrevivência, porém, revelou um aumento progressivo com os ciclos de seleção praticados, quando testado sob condições de verão. O ciclo de seleção mais avançado,  $BC_A$  SMJ-III, teve comportamento idêntico à testemunha e aos ciclos mais avançados dos outros Grupos no Experimento I, mostrando-se estatisticamente superior ao primeiro ciclo de Baia do Cedo B e Composto Baia, além do Baia Triunfo original. No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho, os ciclos  $BC_A$  apresentaram o mesmo nível de sobrevivência.  $BC_A$  SMJ-III diferiu significativamente apenas da seleção de verão, BT SMJ-II, mostrando-se bastante superior quanto à sobrevivência. No cultivo de inverno, Experimento III,  $BC_A$  SMJ-III mostrou-se superior apenas ao Composto Baia original, não diferindo estatisticamente das demais quanto ao caráter sobrevivência.

No cultivo de verão, Experimento I, os ciclos de seleção do Composto Baia apresentaram uma tendência marcante em aumentar a sobrevivência com a seleção praticada. Os dois ciclos mais avançados não diferi

ram entre si, mostrando-se superiores ao primeiro ciclo de seleção. CB SMJ-III não diferiu significativamente da testemunha e dos ciclos II e III das outras populações selecionadas. No cultivo de fevereiro-julho o terceiro ciclo de seleção do Composto Baia, CB SMJ-III, mostrou uma sobrevivência superior a de Baia Triunfo SMJ-II e inferior à testemunha. No experimento III, CB SMJ-III foi superior apenas ao Composto Baia original, apresentando um excelente ganho quanto ao caráter sobrevivência, sem contudo diferir das demais populações.

Os ciclos de seleção I e II realizados na Baia Triunfo, quando testados nas condições de verão, não apresentaram diferenças significativas quanto ao caráter sobrevivência, mostrando-se superiores à cultivar Baia Triunfo da qual foram obtidos. BT SMJ-II apresentou uma sobrevivência superior à da testemunha, Amarela Chata das Canárias, não diferindo dos ciclos mais avançados de seleção das outras populações Baia. No experimento II, os ciclos de seleção da Baia Triunfo não diferiram entre si, porém, o segundo ciclo mostrou uma sobrevivência bastante inferior à da testemunha e das outras populações selecionadas em cultivo de fevereiro-julho. Nas condições de inverno, Experimento III, BT SMJ-III teve uma sobrevivência equivalente à das testemunhas e dos ciclos mais avançados da seleção das outras cultivares.

### 5.3. Bulbos Comerciais

O número de bulbos comerciais por parcela é um dos caracteres mais importantes na avaliação de populações de cebola. Os resultados

da análise da variância para este caráter, nos Experimentos I, II e III encontram-se nas tabelas 01, 02 e 03, respectivamente. Detectou-se diferenças significativas entre populações para o caráter bulbos comerciais nas três épocas de cultivo. As decomposições realizadas no Experimento I apresentaram efeitos significativos, mostrando que sob condições de verão, os Grupos, assim como os ciclos de seleção, comportam-se diferencialmente. No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho, encontrou-se diferenças entre Grupos e entre ciclos dos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo.

As análises da regressão detectaram efeitos lineares significativos para ciclos de seleção nos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo, sob condições de verão (Tabela 01). Os valores dos coeficientes de regressão linear para ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A ( $\hat{b} = 38,9167$ ) e Baia Triunfo ( $\hat{b} = 54,6667$ ) evidenciam a ocorrência de aumento do número de bulbos comerciais, por parcela, a partir do primeiro ciclo de seleção, da ordem de 78,00% para Baia do Cedo A e 122,47% para a Baia Triunfo, a partir da população original (Figura 06). O Composto Baia apresentou efeitos quadráticos significativos, sendo de 147,45% o aumento do número de bulbos comerciais por parcela entre o primeiro e terceiros ciclos de seleção.

No Experimento II detectou-se efeitos lineares significativos para o caráter número de bulbos comerciais nos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo. Os valores dos coeficientes de regressão linear dos Grupos Baia do Cedo A ( $\hat{b} = -23,5833$ ) e Baia Triunfo ( $\hat{b} = -25,8333$ ) mostram que ocorreu uma diminuição do número de bulbos comerciais por parcela da ordem de 25,82% e 46,21%, respectivamente (Tabela 02 e Figura 07). Estes

resultados não estão de acordo com os obtidos sob condições de verão, onde estes grupos apresentaram um aumento considerável do número de bulbos comerciais por ciclo de seleção.

O número médio de bulbos comerciais, por parcela com lotação inicial de 300 plantas, dos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 04, 05 e 06. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O segundo ciclo de seleção no Grupo Baia do Cedo B produziu um número de bulbos comerciais equivalente ao da testemunha e dos ciclos mais avançados dos outros Grupos, quando cultivados sob condições de verão. No Experimento II a população BC<sub>B</sub> SMJ-II não diferiu significativamente das demais. No cultivo sob condições de inverno, o terceiro ciclo de seleção massal no Grupo Baia do Cedo B produziu significativamente mais bulbos comerciais por parcela que o terceiro ciclo de seleção na Baia Triunfo, não diferindo das outras populações de cebola que participaram desse experimento.

A população Baia do Cedo A SMJ-III não diferiu significativamente, quanto ao número de bulbos comerciais por parcela, da testemunha e dos ciclos mais avançados de seleção dos outros Grupos, quando cultivada sob condições de verão, mostrando-se superior à Baia Triunfo original e aos primeiros ciclos de todos os Grupos submetidos à seleção. No cultivo de fevereiro-julho não diferiu significativamente das demais. No Experimento III, cultivo de inverno, mostrou-se superior apenas à Baia Triunfo SMJ-III.

O terceiro ciclo de seleção no Composto Baia produziu um número de bulbos comerciais equivalente ao da testemunha e dos ciclos mais avançados dos Grupos Baia do Cedo A e Baia do Cedo B, mostrando-se inferior à Baia Triunfo SMJ-II, quando cultivada sob condições de verão do Experimento I. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, CB SMJ-III apresentou um número de bulbos comerciais equivalente ao das outras populações porém, CB SMJ-II mostrou-se inferior à Baia do Cedo A SMJ-I. No Experimento III, sob condições de inverno, CB SMJ-III mostrou-se superior, quanto à produção de bulbos comerciais, à Baia Triunfo SMJ-III, selecionada para condições de altas temperaturas.

A população Baia Triunfo SMJ-II, selecionada para condições de temperaturas elevadas, foi a que produziu o maior número de bulbos comerciais por parcela, quando cultivada sob condições de verão. BT SMJ-II mostrou-se equivalente à testemunha, à BT SMJ-I, BC<sub>B</sub> SMJ-II e BC<sub>A</sub> SMJ-III, e superior às demais. No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho, BT SMJ-II produziu um número de bulbos comerciais inferior ao da Amarela Chata das Canárias e do primeiro ciclo de seleção da Baia do Cedo A e Composto Baia. A Baia Triunfo SMJ-III quando cultivada sob condições de inverno, Experimento III, foi a população que produziu o menor número de bulbos comerciais, mostrando-se estatisticamente inferior às demais, apesar de ter um alto nível de sobrevivência pós-transplante.

### 5.3.1. Bulbos Comerciais de Peso Inferior a 50 g

A classificação dos bulbos comerciais por categoria de peso, quando analisada estatisticamente, mostrou que as populações diferem

entre si quanto à produção de bulbos menores que 50 g, nas três épocas de cultivo. Os resultados das análises de variância encontram-se nas tabelas 07, 08 e 09.

Sob condições de verão, Experimento I, detectou-se diferenças significativas entre ciclos de seleção para todos os Grupos. No experimento II, cultivo de fevereiro-julho, encontrou-se diferenças Entre Grupos e para o seu desdobramento em Entre Grupos Baia e Testemunha vs. Grupos Baia, também, para ciclos de seleção dos Grupos Composto Baia e Baia Triunfo.

A análise da regressão mostrou a existência de efeitos lineares para ciclos Baia do Cedo A e Baia Triunfo, enquanto os ciclos do Composto Baia apresentaram efeitos quadráticos para número de bulbos por parcela menores que 50 g (Tabela 07), sob condições de verão. O aumento do número de bulbos comerciais pequenos por ciclo de seleção, característica indesejável em relação às outras categorias de peso, foi determinado pelo coeficiente de regressão linear. Baia do Cedo A apresentou um aumento de 13 bulbos/parcela/ciclo de seleção a partir do primeiro ciclo e Baia Triunfo aumentou 23 bulbos/parcela/ciclo de seleção, a partir do ciclo original (Figura 08). No Experimento II constatou-se a ocorrência de efeitos lineares para ciclos de seleção nos Grupos Composto Baia e Baia Triunfo, apresentando um decréscimo de 07 e 17 bulbos de peso inferior a 50 g por parcela e por ciclo de seleção, respectivamente (Figura 09).

O número médio de bulbos comerciais menores que 50 g, devidamente comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade,

referente aos Experimentos I, II e III, encontram-se nas tabelas 10, 11 e 12, respectivamente.

A população Baía do Cedo B SMJ-II apresentou, estatisticamente, um maior número de bulbos pequenos por parcela que o seu primeiro ciclo de seleção, sob condições de verão. Mostrou produção inferior apenas ao Composto Baía SMJ-I e Baía Triunfo SMJ-II. No Experimento II, BC<sub>B</sub> SMJ-II produziu significativamente mais bulbos pequenos que BT SMJ-II e menos que Amarela Chata das Canárias. Sob condições de inverno, Experimento III, BC<sub>B</sub> SMJ-III apresentou, significativamente, um maior número de bulbos pequenos que BT SMJ-III e menor que Texas Early Grano e Composto Baía original.

Sob condições de temperaturas elevadas, Experimento I, o terceiro ciclo de seleção do Grupo Baía do Cedo A produziu mais bulbos pequenos que o primeiro ciclo de seleção dos Grupos Baía do Cedo B e Composto Baía, não diferindo estatisticamente das demais. No Experimento II, BC<sub>A</sub> SMJ-III apresentou significativamente menos bulbos de peso inferior a 50 g que a testemunha e mais que BT SMJ-II. Sob condições de inverno, Experimento III, BC<sub>A</sub> SMJ-III produziu mais bulbos pequenos que BT SMJ-III e menos que Texas Early Grano.

Com relação ao número de bulbos pequenos o Composto Baía SMJ-III teve, estatisticamente, o mesmo comportamento que a população Baía do Cedo A SMJ-III. Este comportamento era esperado, pois, ambos foram selecionados na mesma época e estavam no mesmo ciclo de seleção.

A população Baia Triunfo SMJ-II, selecionada para condições de verão, quando testada nessa mesma época de cultivo, apresentou o maior número de bulbos pequenos, sendo estatisticamente superior à testemunha, ao primeiro ciclo de seleção dos outros Grupos Baia e ao seu ciclo original. Nos Experimentos II e III, BT SMJ-II e BT SMJ-III produziram, respectivamente, o menor número de bulbos pequenos, evidenciando o comportamento diferencial das seleções de verão quando cultivadas em outras épocas de plantio.

### 5.3.2. Bulbos Comerciais de Peso entre 50 e 150 g

As populações testadas nas três épocas de cultivo apresentaram diferenças significativas quanto ao número de bulbos de tamanho médio, considerados os de melhor aceitação comercial. As tabelas 07, 08 e 09 apresentam os resultados da análise da variância dos Experimentos I, II e III, respectivamente.

Todas as decomposições de tratamentos do Experimento I foram estatisticamente significativas, enquanto o Experimento II apresentou significância apenas Entre Grupos e para ciclos do Grupo Baia do Cedo A, para número de bulbos médios.

No cultivo de verão, Experimento I, a análise da regressão detectou efeitos lineares significativos para ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo (Tabela 07). Os valores dos coeficientes de regressão para Ciclos BC<sub>A</sub> ( $\hat{\beta} = 25,1667$ ) e BT ( $\hat{\beta} = 30,7500$ ), mostram que ocorreu um aumento do número de bulbos médios de 25 bulbos/parcela/ci-

clo de seleção, a partir do primeiro ciclo, para Baia do Cedo A e de 31 bulbos/parcela/ciclo de seleção, a partir do ciclo original, para Baia Triunfo (Figura 10). O Composto Baia apresentou efeitos quadráticos significativos para número de bulbos médios por ciclo de seleção. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, apenas Baia Triunfo apresentou efeitos lineares significativos, apresentando um decréscimo, determinado pelo coeficiente de regressão, de 16 bulbos/parcela/ciclo de seleção a partir do ciclo original (Figura 11).

Nas tabelas 10, 11 e 12 encontram-se o número médio de bulbos comerciais de 50 a 150 g, por parcela com lotação inicial de 300 plantas, referente aos Experimentos I, II e III, respectivamente. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No Experimento I, cultivo de verão, a população Baia do Cedo B SMJ-II produziu significativamente mais bulbos de tamanho médio que Baia Triunfo original e Composto Baia SMJ-I, sem contudo diferir das demais. No cultivo de fevereiro-julho, BC<sub>B</sub> SMJ-II não diferiu estatisticamente das demais populações quanto ao número de bulbos entre 50 e 150 g. Sob condições de inverno, Experimento III, BC<sub>B</sub> SMJ-III mostrou-se superior ao Composto Baia original e ao terceiro ciclo de seleção da Baia Triunfo.

A população Baia do Cedo A SMJ-III, sob condições de temperaturas elevadas, Experimento I, foi estatisticamente superior à Baia Triunfo original e ao primeiro ciclo de seleção das outras populações selecionadas, quanto à produção de bulbos de tamanho médio. No cultivo de

fevereiro-julho não diferiu significativamente das outras populações. Sob condições de inverno a população BC<sub>A</sub> SMJ-III produziu significativamente mais bulbos de tamanho médio que Baia Triunfo SMJ-III.

O Composto Baia SMJ-III no Experimento I diferiu estatisticamente apenas do seu primeiro ciclo de seleção, quanto ao número de bulbos entre 50 e 150 g por parcela. Não diferiu das outras populações quando testado no cultivo de fevereiro-julho. A população CB SMJ-III quando cultivada sob condições de inverno comportou-se diferencialmente e de modo superior ao Composto Baia original e da Baia Triunfo SMJ-III, quanto à produção de bulbos com peso de 50 a 150 g.

No cultivo de verão, Experimento I, a população Baia Triunfo SMJ-II foi a que produziu o maior número de bulbos com peso entre 50 e 150 g, não diferindo significativamente da testemunha e dos ciclos de seleção II e III dos outros Grupos Baia. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, apresentou significativamente menos bulbos médios que a testemunha e Baia do Cedo A SMJ-I. No cultivo de inverno, Experimento III, BT SMJ-III produziu, estatisticamente, menos bulbos de tamanho médio que Amarela Chata das Canárias, Baia do Cedo original e o terceiro ciclo de seleção dos outros Grupos Baia.

### 5.3.3. Bulbos Comerciais de Peso Superior a 150 g

A produção de bulbos comerciais de peso maior que 150 g é uma característica populacional muito influenciada pelo ambiente, não podendo ser considerada indesejável, uma vez que pode ser manipulada pelo

controle da densidade de plantas, com a finalidade de diminuir o tamanho. Os resultados da análise da variância dos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 07, 08 e 09.

A análise da variância detectou diferenças significativas entre populações nas épocas extremas de temperatura, cultivo de verão e cultivo de inverno, não determinando diferenças no cultivo de fevereiro-julho. Após a decomposição de tratamentos, notou-se diferenças apenas entre Grupos, sendo que os Grupos Baia não diferiram entre si, mas diferiram da testemunha no cultivo de verão, quanto ao número de bulbos grandes por parcela.

O número médio de bulbos comerciais com peso superior a 150 g dos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 10, 11 e 12. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Sob condições de verão, Experimento I, Amarela Chata das Canárias não diferiu significativamente, quanto à produção de bulbos grandes, do segundo ciclo de seleção dos Grupos Baia do Cedo A, Baia do Cedo B e Composto Baia, mostrando-se superior às demais populações. No Experimento III, cultivo de inverno, Amarela Chata das Canárias mostrou-se estatisticamente superior a todas as populações testadas, sendo que estas produziram quantidades equivalentes de bulbos maiores que 150 g.

#### 5.4. Plantas Improdutivas

Os valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter plantas improdutivas nos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 01, 02 e 03. Detectou-se diferenças significativas entre populações nas três épocas de cultivo.

A decomposição de tratamentos realizada no Experimento I mostrou significância apenas Entre Grupos e para ciclos de seleção do Grupo Baia Triunfo. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, os ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A, Composto Baia e Baia Triunfo apresentaram-se estatisticamente diferentes quanto ao caráter plantas improdutivas.

O Grupo Baia Triunfo quando testado no cultivo de verão, Experimento I, apresentou efeitos quadráticos significativos quando submetido à análise da regressão (Tabela 01 e Figura 12). Após dois ciclos de seleção sob condições de verão, na cultivar Baia Triunfo, ocorreu um decréscimo de plantas improdutivas por parcela, da ordem de 81,82%. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, a análise da regressão detectou efeitos lineares significativos para ciclos do Grupo Baia do Cedo A e quadráticos para ciclos dos Grupos Composto Baia e Baia Triunfo (Tabela 02 e Figura 13). Nas populações BC<sub>A</sub> SMJ-III e CB SMJ-III ocorreu um aumento de 96,65% e 44,83% no número de plantas improdutivas por parcela em relação ao primeiro ciclo de seleção, enquanto BT SMJ-II aumentou de 90,48% o número de plantas improdutivas por parcela em relação ao seu ciclo original, quando testada no cultivo de fevereiro-julho.

Nas tabelas 04, 05 e 06 encontram-se o número médio de plantas improdutivas por parcela dos Experimentos I, II e III, respectivamente. Para a comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os ciclos de seleção do Grupo Baia do Cedo B não diferiram significativamente, quanto ao número de plantas improdutivas, nas três épocas de cultivo. Sob condições de verão, Experimento I, BC<sub>B</sub> SMJ-II diferiu significativamente apenas da Baia Triunfo SMJ-I, apresentando um menor número de plantas improdutivas. No Experimento II, BC<sub>B</sub> SMJ-II não apresentou diferenças significativas quanto ao número de plantas improdutivas, em relação às outras populações. No cultivo de inverno a população BC<sub>B</sub> SMJ-III apresentou significativamente mais plantas improdutivas que Texas Early Grano e menos que Baia Triunfo SMJ-III.

Nos Experimentos I e II a população Baia do Cedo A SMJ-III não apresentou diferenças significativas quanto ao número de plantas improdutivas, em relação às outras populações ensaiadas. No cultivo de inverno, Experimento III, a população BC<sub>A</sub> SMJ-III apresentou significativamente mais plantas improdutivas que as duas testemunhas, Amarela Chata das Canárias e Texas Early Grano, e as duas populações originais Baia do Cedo e Composto Baia. Só o terceiro ciclo de seleção da Baia Triunfo foi que produziu significativamente mais plantas improdutivas que BC<sub>A</sub> SMJ-III, sob condições de inverno.

O terceiro ciclo de seleção do Composto Baia, CB SMJ-III, apresentou significativamente menos plantas improdutivas que Baia Triunfo

SMJ-I, não diferindo das demais quando cultivado sob condições de verão. No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, a população Composto Baia SMJ-III mostrou comportamento equivalente ao das outras populações quanto ao número de plantas improdutivo. Sob condições de inverno, Experimento III, CB SMJ-III apresentou, estatisticamente, mais plantas improdutivo que o Composto Baia original e as duas testemunhas, Amarela Chata das Canárias e Texas Early Grano. Baia Triunfo SMJ-III produziu cerca de três vezes mais plantas improdutivo que CB SMJ-III no cultivo de inverno.

A população Baia Triunfo SMJ-II, com relação ao caráter plantas improdutivo, não diferiu estatisticamente das outras populações testadas nos Experimentos I e II. No cultivo de inverno o terceiro ciclo de seleção da Baia Triunfo, BT SMJ-III, apresentou mais de 50% de plantas improdutivo, suplantando todas populações testadas. Esta ocorrência evidencia a não adaptação dessa população ao cultivo de inverno.

### 5.5. Bulbinhos Precoces

As populações testadas nas três épocas de cultivo de cebola no vale do Submédio São Francisco, apresentaram diferenças significativas em relação ao caráter bulbinhos precoces. Os valores e significâncias dos quadrados médios para número de bulbinhos precoces por parcela, nos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 01, 02 e 03.

Todas as decomposições de tratamentos realizadas nos Experimentos I e II mostraram significância estatística, com exceção de ciclos

Baia do Cedo B, que não diferiu significativamente nos dois experimentos com relação ao número de bulbinhos precoces.

A análise da regressão detectou efeitos lineares significativos para ciclos de seleção nos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo no cultivo de verão. O decréscimo do número de bulbinhos precoces por ciclo de seleção, numa parcela com lotação inicial de 300 plantas, foi encontrado pelo coeficiente de regressão linear. Para o Grupo Baia do Cedo A ocorreu um decréscimo de 24 bulbinhos precoces por ciclo de seleção a partir do primeiro ciclo, o que corresponde a uma diminuição de 96,00% após três ciclos de seleção. O grupo Baia Triunfo apresentou um decréscimo de 31 bulbinhos precoces por ciclo de seleção a partir do ciclo original, o que corresponde a um decréscimo de 155,00% de bulbinhos após dois ciclos de seleção. O Composto Baia apresentou efeitos quadráticos significativos, sendo de 15,73% o decréscimo do número de bulbinhos precoces no terceiro ciclo de seleção em relação ao primeiro ciclo (Figura 14).

No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho, a análise de regressão para número de bulbinhos precoces por ciclo de seleção, detectou efeitos lineares significativos para ciclos de seleção do Grupo Baia do Cedo A e Baia Triunfo. Os coeficientes de regressão linear para  $BC_A$  ( $\hat{\beta} = -2,5833$ ) e BT ( $\hat{\beta} = -2,3333$ ), indicam que ocorreu um decréscimo do número de bulbinhos precoces por parcela e por ciclo de seleção de 02 e 03, respectivamente. O Grupo Composto Baia apresentou efeitos quadráticos significativos, sendo cerca de doze vezes o decréscimo de bulbinhos precoces por parcela do terceiro ciclo em relação ao primeiro ciclo de seleção (Figura 15).

O número médio de bulbinhos precoces por parcela dos Experimentos I, II e III encontram-se nas tabelas 04, 05 e 06, respectivamente. Para a comparação das médias foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O experimento realizado sob condições de temperaturas elevadas foi o que apresentou o maior número de bulbinhos precoces, mostrando uma variação de 40 a 103 bulbinhos precoces por parcela entre as populações.

A população Baia do Cedo B SMJ-II quando cultivada sob condições de verão, Experimento I, mostrou uma produção de bulbinhos precoces significativamente inferior aos ciclos de seleção I e III do Composto Baia e ao ciclo original da Baia Triunfo, sem diferir das demais. No cultivo de fevereiro-julho apenas Composto Baia SMJ-I produziu, significativamente mais bulbinhos precoces que BC<sub>B</sub> SMJ-II. No Experimento III, cultivo de inverno, BC<sub>B</sub> SMJ-III produziu estatisticamente, menos bulbinhos precoces que os ciclos originais do Composto Baia e Baia do Cedo, além da testemunha Texas Early Grano.

No cultivo de verão, Experimento I, a população Baia do Cedo A SMJ-III produziu significativamente menos bulbinhos precoces que os dois primeiros ciclos de seleção. Apresentou também menos bulbinhos que os ciclos I e III do Composto Baia e ciclo original da Baia Triunfo. No Experimento II, cultivo de fevereiro-março, BC<sub>A</sub> SMJ-III diferiu significativamente apenas do Composto Baia SMJ-I, cuja população produziu o maior número de bulbinhos precoces. No cultivo de inverno, BC<sub>A</sub> SMJ-III não di-

feriu das outras populações selecionadas e de Amarela Chata das Canárias, mostrando uma menor produção de bulbinhos precoces em relação aos ciclos originais da Baía do Cedo e Composto Baía, além de Texas Early Grano.

A maior produção de bulbinhos precoces no Experimento I foi alcançada pela população Composto Baía SMJ-I, produzindo significativamente mais que o segundo ciclo de seleção e não diferindo significativamente do Composto Baía SMJ-III. Em relação às outras populações, CB SMJ-III não diferiu dos dois primeiros ciclos de seleção da Baía do Cedo A e da Baía Triunfo SMJ-0, produzindo significativamente mais bulbinhos precoces que as outras populações. No cultivo de fevereiro-julho, CB SMJ-III diferiu significativamente apenas do seu primeiro ciclo de seleção que, semelhantemente ao cultivo de verão, foi a população que produziu o maior número de bulbinhos precoces por parcela. No Experimento III, cultivo de inverno, CB SMJ-III produziu significativamente menos bulbinhos precoces que Composto Baía original e Texas Early Grano, não diferindo das demais populações testadas.

A menor produção de bulbinhos precoces por parcela, no cultivo de verão, foi obtida pela população Baía Triunfo SMJ-II, selecionada para condições de temperaturas elevadas. BT SMJ-II não diferiu estatisticamente de Amarela Chata das Canárias, Baía do Cedo B SMJ-II, Baía do Cedo A SMJ-III e do seu primeiro ciclo de seleção, no Experimento I. De uma maneira geral, a produção de bulbinhos precoces foi muito pequena no cultivo de fevereiro-julho, sendo que Composto Baía SMJ-I produziu uma média de 12 bulbinhos por parcela, enquanto BT SMJ-II mostrou ausência de bulbificação precoce pós-transplante. No cultivo de inverno, Experimento III, o

terceiro ciclo de seleção dos Grupos Baia Triunfo, Baia do Cedo A, Baia do Cedo B e Composto Baia, apresentaram comportamento estatisticamente idêntico quanto à formação de bulbinhos precoces, não diferindo da testemunha, Amarela Chata das Canárias.

### 5.6. Mérito Varietal

O mérito varietal, que é um índice envolvendo todas as características avaliadas, define o valor global das populações. Os valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal encontrado nos Experimentos I, II e III encontram-se, respectivamente, nas tabelas 01, 02 e 03.

A análise da variância detectou diferenças significativas para o mérito varietal das populações nos três experimentos. Realizada a decomposição de tratamentos no Experimento I, cultivo de verão, encontrou-se significância estatística para todos os desdobramentos realizados. No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho, a decomposição de tratamentos mostrou significância apenas Entre Grupos e para ciclos de seleção do Grupo Baia do Cedo A.

A análise da regressão detectou efeitos lineares significativos para ciclos de seleção dos Grupos Baia do Cedo A e Baia Triunfo. Os coeficientes de regressão para Baia do Cedo A ( $\hat{b} = 0,3375$ ) e Baia Triunfo ( $\hat{b} = 0,4790$ ), mostraram que houve um ganho de 0,3375 e 0,4790 unidade do mérito varietal por ciclo de seleção, respectivamente. Estes valores cor

respondem a um ganho de 26,91% por ciclo de seleção para BC<sub>A</sub> a partir do primeiro ciclo de seleção e de 32,00% para Baia Triunfo a partir da população original, sob condições de temperaturas elevadas predominantes no Experimento I. O Grupo Composto Baia apresentou efeitos quadráticos significativos, sendo de 0,74 unidade o aumento do mérito varietal após três ciclos de seleção em relação ao primeiro ciclo (Tabela 01 e Figura 16). No cultivo de fevereiro-julho, Experimento II, apenas detectou-se efeitos lineares significativos para ciclos de seleção do Grupo Baia do Cedo A. O coeficiente de regressão para ciclos de seleção do Grupo Baia do Cedo A ( $\hat{b} = -0,2450$ ) mostrou um decréscimo de 0,2450 unidade do mérito varietal por ciclo de seleção a partir do primeiro ciclo (Tabela 02 e Figura 17).

O valor médio do mérito varietal das populações testadas nos Experimentos I, II e III encontra-se, respectivamente, nas tabelas 04, 05 e 06. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No cultivo de verão, Experimento I, a população Baia do Cedo B SMJ-II apresentou um mérito varietal significativamente superior ao do seu primeiro ciclo de seleção, assim como à Baia Triunfo original e ao primeiro ciclo de seleção dos Grupos Baia do Cedo A e Composto Baia, não diferindo das demais populações. No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho, BC<sub>B</sub> SMJ-II apresentou um mérito varietal equivalente ao das outras populações testadas. Sob condições de inverno, Experimento III, BC<sub>B</sub> SMJ-III conseguiu suplantar significativamente, apenas a população Baia Triunfo SMJ-III quanto ao mérito varietal, não diferindo das demais.

A população Baia do Cedo A SMJ-III, sob condições de verão, mostrou-se significativamente superior, quanto ao mérito varietal, ao seu primeiro ciclo de seleção, à Baia Triunfo SMJ-0 e ao primeiro ciclo de seleção da Baia do Cedo B e Composto Baia. No cultivo de fevereiro - julho, Experimento II, BC<sub>A</sub> SMJ-III não diferiu estatisticamente das outras populações. Deve-se salientar que neste experimento, BC<sub>A</sub> SMJ-III apresentou um mérito varietal inferior ao do seu primeiro ciclo de seleção. No Experimento III, cultivo de inverno, BC<sub>A</sub> SMJ-III apresentou um mérito varietal estatisticamente superior ao de Baia Triunfo SMJ-III e inferior ao de Amarela Chata das Canárias.

No Experimento I, cultivo de verão, o Composto Baia SMJ-III apresentou um mérito varietal significativamente superior ao do primeiro ciclo de seleção dos Grupos Composto Baia, Baia do Cedo A e Baia do Cedo B além do ciclo original da Baia Triunfo. Sob condições de verão CB SMJ-III obteve um mérito varietal estatisticamente inferior apenas à população Baia Triunfo SMJ-II. No Experimento II CB SMJ-III não diferiu significativamente das outras populações testadas. No cultivo de inverno, Experimento III, CB SMJ-III obteve um mérito varietal estatisticamente superior ao da Baia Triunfo SMJ-III e do seu ciclo original.

A população Baia Triunfo SMJ-II foi a que apresentou o maior valor para mérito varietal quando cultivada sob condições de verão. BT SMJ-II mostrou-se superior a todas as populações testadas, com exceção da Baia do Cedo A SMJ-III e Baia do Cedo B SMJ-II, que não apresentaram diferenças significativas. No Experimento II, cultivo de fevereiro-julho,

BT SMJ-II obteve um mérito varietal estatisticamente inferior ao da testemunha, Amarela Chata das Canárias, e da população Baia do Cedo A SMJ-I, não diferindo das demais. No cultivo de inverno, Experimento III, Baia Triunfo SMJ-III, selecionada para condições de temperaturas elevadas, foi a população que apresentou o menor valor para mérito varietal, igualando-se estatisticamente apenas ao Composto Baia original.

## 6. DISCUSSÃO

O Vale do Submédio São Francisco, situado numa faixa de latitude entre 8° e 9° Sul, destaca-se como uma das raras regiões tropicais em que se cultiva cebola o ano inteiro, devido às suas peculiaridades climáticas. A região se caracteriza por apresentar clima semi-árido, fotoperíodo praticamente constante, em torno de 12:00 horas, com variação desprezível e temperatura média anual em torno de 27°C. A média das temperaturas mínimas situa-se ao redor de 21°C e a das máximas entre 32° e 33°C (Figura 01). Nestas condições, o fator temperatura assume importância fundamental na adaptação de cultivares de cebola. Ao contrário, nas regiões de clima temperado, segundo *HEATH (1945)*, a temperatura tem somente a função secundária de alterar o período de maturação, sendo o fotoperíodo o fator decisivo e primário.

Populações de cebola de dias curtos apresentaram comportamento diferencial relativo às épocas de cultivo, definidas pela variação de temperatura no Vale do Submédio São Francisco. A produtividade das populações de cebola mostrou que a época de cultivo constitui o fator li-

mitante e crítico para as cultivares de dias curtos. A cultivar Amarela Chata das Canárias por ser cultivada o ano todo e por vários anos, tanto por cebolicultores como nas estações experimentais situadas na região, foi utilizada como padrão. Sob o ponto de vista do melhoramento, o objetivo é a obtenção de populações do Grupo Baia Periforme, com um comportamento equivalente ou superior à Amarela Chata das Canárias, sem as suas limitações de susceptibilidade às doenças e qualidade de conservação de bulbos. No cultivo de fevereiro-julho a produção da testemunha foi duas vezes maior que a obtida no cultivo de verão, concordando com os resultados de MELO (1978). No cultivo de inverno a produção de bulbos comerciais foi o triplo em relação à obtida sob condições de temperaturas elevadas predominantes no cultivo de verão. Postula-se que a temperatura seja o fator limitante no cultivo de verão, contribuindo para a redução da produtividade, evidenciada pela maior ocorrência de bulbinhos precoces, menor sobrevivência e menor número de bulbos comerciais. Cerca de 50% dos bulbos comerciais se incluem na categoria de peso inferior a 50 g. A cultura de cebola no período intermediário, fevereiro-julho, apresenta uma situação semelhante à cultura de verão por ter uma situação adversa de temperatura na fase juvenil, porém não na fase de plantas adultas, resultando numa produção maior porque a bulbificação das plantas remanescentes ocorre em temperaturas amenas.

A produção é um caráter de valor comercial, dependente do somatório de inúmeras componentes que contribuem para a produtividade final. A seleção massal estratificada efetuada nos Grupos Baia do Cedo A, Baia do Cedo B, Composto Baia e Baia Triunfo, baseou-se no critério de bulbos individuais como fator seletivo primário. As avaliações em que se

considerou o caráter peso de bulbos por unidade de área, evidenciou que a seleção massal aumentou a produtividade das populações de todos os Grupos Baia Seleccionados para o cultivo de fevereiro-julho, mantendo a sequência hierárquica dos ciclos em todas as épocas de cultivo. Os ciclos mais avançados foram sempre os mais produtivos em todas as épocas, concordando com os resultados obtidos por *MELO (1978)* para os dois primeiros ciclos de seleção da Baia do Cedo e do Composto Baia.

Convém destacar que a seleção feita na cultivar Baia Triunfo para o cultivo de verão, foi a que exibiu maior produtividade na sua época específica. Torna-se evidente, pela observação dos resultados, que a seleção de verão é antagônica quando avaliada nas condições mais favoráveis de cultivo, enquanto as seleções de fevereiro-julho mostraram ganho em todas as épocas, apenas com o inconveniente da baixa produtividade obtida sob condições de temperaturas elevadas. Os efeitos da seleção para produtividade não são recíprocos. Aparentemente a seleção para o período intermediário se mostra mais promissora. A possível explicação para a especificidade das populações selecionadas para o verão e o seu antagonismo durante o inverno, pode estar relacionada com o fator temperatura. A seleção de verão atua no sentido de favorecer genótipos que tenham capacidade de obter um maior desenvolvimento vegetativo e, consequentemente, produzir bulbos mais pesados sob condições de temperaturas elevadas.

A maturação fisiológica dos bulbos, condicionada pela temperatura, é um fato ainda não bem estabelecido na literatura. O fotoperiodismo é considerado como fator primário e a temperatura como fator se-

cundário. Se admitirmos que as temperaturas predominantes no verão são as responsáveis pela bulbificação dos genótipos selecionados, deduz-se, que no cultivo de inverno as temperaturas prevaletentes não satisfazem às exigências mínimas para indução da bulbificação e as plantas permanecem ve getando, não contribuindo para a produtividade. Evidências que corroboram esta hipótese são fundamentadas em observações realizadas no Vale do Submédio São Francisco, onde foram plantadas as cultivares Barreiro e Pera Norte nas três épocas de cultivo. A cultivar Barreiro é classificada como de dias curtos e maturação tardia, enquanto a Pera Norte exige fotoperío do intermediário e tem maturação tardia. Essas cultivares, quando plantadas no período de fevereiro-julho e no inverno, não produziram bulbos normais, entretanto, sob condições de temperaturas elevadas predominantes no cultivo de verão, apresentaram uma produtividade equivalente à da Amarela Chata das Canárias.

Para um fotoperiodismo constante e ideal para o grupo de ce bolas de dias curtos, evidencia-se que as seleções de verão da cultivar Baia Triunfo, enquadram-se como as populações mais adequadas e específicas para a produção em condições de temperaturas elevadas. As populações dos Grupos Baia do Cedo A, Baia do Cedo B e Composto Baia, selecionadas para o cultivo de fevereiro-julho, mostraram-se promissoras tanto para a sua época específica como para o cultivo de inverno, equiparando-se à cultivar Amarela Chata das Canárias. Resta estabelecer se o procedimento de fazer seleções alternativas, na mesma população, nas épocas intermediária e de verão, direcionaria o comportamento quanto à produtividade das populações, obtendo-se cultivar mais versátil e com combinações gênicas que possibilitem uma maior estabilidade; ou se o intercruzamento das populações selecio

nadas nas duas épocas conduziria a obtenção de uma cultivar adaptada ao cultivo durante todo o ano.

O número de bulbos comerciais é um importante componente da produção. Para que haja uma melhor produção é importante que esses bulbos sejam mais pesados. Por ser um caráter altamente correlacionado com a produtividade, o efeito seletivo nas populações de Baía mostrou tendências similares às observadas para o caráter produção, como podem ser verificadas, comparando-se os gráficos obtidos através das equações de regressão. Deve-se salientar que os ciclos mais avançados mostraram tendência em aumentar o número de bulbos comerciais, principalmente na época mais adversa ao cultivo de cebola. Convém notar que a seleção de bulbos individuais, notadamente bulbos de valor comercial com peso acima de 100 g, causou uma resposta correlacionada em aumentar o número desses bulbos comerciais por unidade de área.

A seleção feita para época de cultivo de verão mostrou especificidade somente para essa época, quanto ao aumento do número de bulbos comerciais. A seleção para a época intermediária foi a que exibiu maior versatilidade nas três épocas testadas.

O número de bulbos comerciais está intimamente relacionado com a sobrevivência. A sobrevivência é um caráter de valor adaptativo e diferentes cultivares de cebola apresentam comportamento diferencial quanto a essa característica. A sobrevivência não é selecionada diretamente, porém, como é um caráter adaptativo, as plantas que não sobrevivem são eliminadas na seleção de bulbos "per se", enquanto aquelas que sobrevivem e

produzem bulbos comerciais de peso elevado são selecionadas. A época que apresentou a menor sobrevivência foi a de verão, contudo, a época intermediária é, também, eficiente em pressionar indiretamente o caráter sobrevivência, devido à ocorrência de temperaturas elevadas durante a fase juvenil. Nessas condições, sobrevivem após o transplante somente aquelas plantas que tenham esse caráter adaptativo. No presente trabalho obteve-se uma alta sobrevivência no período intermediário. Verificando-se os dados de temperatura nota-se que, excepcionalmente, ocorreram temperaturas amenas durante a fase inicial de desenvolvimento das plantas, no Experimento II. Tanto no cultivo de verão como no de fevereiro-julho, as plantas na fase juvenil, são submetidas a temperaturas elevadas, porém, na segunda época, a fase de desenvolvimento do bulbo se verifica sob condições de temperaturas amenas, aumentando o ciclo vegetativo que contribui para um maior desenvolvimento do bulbo, corroborando as observações de *GARNER e ALLARD (1923)* e *YAMAGUCHI et alii (1975)*. A seleção para sobrevivência mostrou-se eficiente nas duas épocas. Entretanto, a época intermediária tem a vantagem de proporcionar uma seleção mais eficiente que a de verão por selecionar bulbos grandes, não afetando as qualidades de bulbo, o que poderia ocorrer nas condições de verão onde os bulbos são menores.

Entre os grupos Baía ficou patente que a Baía do Cedo foi a que deu menor resposta à seleção, devido a população original apresentar uma grande sobrevivência em condições críticas elevadas (*DIAS et alii, 1969*). Os resultados mostram que, nas seleções futuras certa ênfase deve ser dada ao fator sobrevivência, principalmente na determinação das causas envolvidas. Postula-se que sejam várias as causas que contribuem para que certas cultivares sobrevivam mais que outras. Pode estar relacionada

com doenças do solo provocadas por fungos dos gêneros *Fusarium*, *Pyrenochaeta* e outros; vigor da planta; bulbificação precoce que, segundo *COSTA (1978)*, diminui substancialmente o número de plantas sobreviventes, induzindo perdas posteriores por deterioração dos bulbinhos em dormência; salinidade do solo; controle da irrigação; etc. Apesar de não se saber a causa, observa-se que a sobrevivência é um caráter que responde à seleção.

A bulbificação precoce é outro caráter indesejável que reduz a potencialidade produtiva das populações de cebola. É uma expressão de extrema sensibilidade à bulbificação quando ocorrem condições excessivas de fotoperíodo e temperatura na fase juvenil pré e pós-transplante. Nas condições de verão de Piracicaba, as cultivares com período idêntico de maturação, comportaram-se diferencialmente quanto ao fenômeno de bulbificação precoce na fase juvenil (*COSTA, 1978*). Nas condições do Vale do Submédio São Francisco, ao contrário do que ocorre em Piracicaba, o fotoperiodismo não é tão crítico, situando-se em torno de 12:00 horas com variação desprezível, tudo fazendo acreditar que a temperatura seja o fator crítico. No cultivo de inverno a bulbificação precoce praticamente não se manifesta. Contudo, no cultivo de verão ocorre uma maior tendência, em relação às outras épocas de cultivo, possivelmente relacionada com o fator temperatura. *HEATH (1945)* constatou que ao iniciar a bulbificação sob condições de temperaturas elevadas, cessa abruptamente a emissão de novas folhas. Além dos fatores fotoperíodo e temperatura é conhecido que o nitrogênio quando aplicado em doses elevadas, retarda a bulbificação e a maturação de bulbos de cebola, ocasionando um maior período vegetativo. Nos três experimentos usou-se doses e épocas de aplicação padronizadas para adubação. Propõe-se a realização de ensaios

com doses e épocas de aplicação de Nitrogênio sob as condições de verão do Submédio São Francisco, procurando-se uma solução ambiental a curto prazo para o aumento da produtividade das cultivares.

Os bulbinhos precoces são eliminados na seleção por não atingirem os critérios seletivos, conseqüentemente, a seleção de verão foi a mais eficiente em excluir genótipos com esta característica. A seleção na época intermediária é de menor eficiência, em virtude de ocorrer muitos escapes. Tanto assim que a seleção na época intermediária ainda apresentou uma grande quantidade de bulbinhos precoces no cultivo de inverno.

A ocorrência de plantas improdutivas é outra manifestação indesejável no comportamento de cultivares de cebola. As plantas improdutivas são as remanescentes que conseguiram sobreviver, porém, não bulbificaram, contribuindo para a redução da produtividade. As causas da ocorrência de plantas improdutivas não estão bem estabelecidas. Presume-se que estejam relacionadas com a maturidade. Supõe ABDALLA (1967) que a contínua emergência de folhas, com ou sem início de bulbificação, resultam em plantas improdutivas, interferindo na maturidade. Sabe-se, entretanto, que além da componente genética, várias causas de natureza ambiental estão envolvidas. Possíveis causas podem estar relacionadas com doenças do solo como raiz rosada causada por *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen), Goren, Walker e Larson, que em condições de temperaturas elevadas eliminam as plantas, porém, sob condições de temperaturas amenas não chegam a matar, mas alteram o seu comportamento. Outras causas que também podem estar envolvidas, além da ocorrência de doenças, são o suprimento de nitrogênio e as exigências mínimas de temperatura para a bulbificação. Tudo pa-

rece indicar que o caráter tem muitas componentes ambientais (BUSO, 1978). Por esse motivo, talvez, a seleção para plantas improdutivas não tenha apresentado resposta definida.

A razão do antagonismo das populações do Grupo Baía Triunfo selecionadas para o cultivo de verão, quando cultivadas no inverno, deve-se exclusivamente à maior incidência de plantas improdutivas. Este fato evidencia a exigência da maturação fisiológica em função da temperatura e não do fotoperíodo. Para comprovar essa hipótese, sugere-se que a seleção na época intermediária seja feita a partir de plantas com maturação tardia e, posteriormente, testá-las nas outras épocas. A avaliação de plantas improdutivas é feita quando mais de 70% das populações estão no ponto de colheita comercial. As plantas que ainda não formaram bulbos podem posteriormente bulbificar, sendo uma questão de uniformidade do material. Esta evidência é suportada na observação de cultivares híbridos bem adaptados a uma região que normalmente produz uma quantidade insignificante de plantas improdutivas. A cultivar Amarela Chata das Canárias, apesar de bem adaptada ao cultivo no vale do Submédio São Francisco, produz uma quantidade razoável de plantas improdutivas, refletindo a existência de variabilidade para esta característica.

O ideotipo de uma cultivar de cebola para as condições do Vale do Submédio São Francisco, envolve atributos individuais discutidos anteriormente. Assim é que, uma cultivar ideal seria aquela que numa população inicial de 500.000 plantas por hectare, tivesse no final do ciclo 100% de sobrevivência, 100% de bulbos comerciais, cada bulbo pesando 100 gramas, o que daria uma produtividade de 50 t/ha, zero% de plantas improdu

tivas, zero% de bulbinhos precoces e zero% de plantas com escapo floral. O conjunto dessas características reunidas através de um índice constituiu-se no mérito varietal. A cultivar ideal obteria o valor 3,0 para o mérito varietal. Teoricamente, o mérito varietal tem um valor mínimo de -1,0 e um ideal de 3,0, podendo ultrapassar o valor 3,0 desde que se obtivesse um valor ideal para todas as características desejáveis e o peso médio dos bulbos ultrapassasse 100 g. É um critério arbitrário, mas que pode dar uma ponderação do conjunto de caracteres vantajosos e desvantajosos, a fim de estabelecer uma comparação entre as populações. Só serve para julgamento em termos comparativos. Como era de se esperar, após a observação individual das características apresentadas, o mérito varietal das populações testadas apresentou os maiores valores no cultivo de inverno, época mais favorável, e os menores valores no cultivo de verão.

O mérito varietal mostrou-se eficiente em confirmar que a seleção no Grupo Baía Triunfo para as condições de verão foi eficiente, tendo o segundo ciclo de seleção obtido o melhor índice na época para a qual foi selecionado e de maneira superior ao da cultivar padrão, Amarela Chata das Canárias. As populações selecionadas no cultivo de verão mostraram especificidade para o cultivo sob condições de temperaturas elevadas. Sem dúvida, o caráter plantas improdutivas foi o que mais interferiu na potencialidade produtiva das seleções de verão, no cultivo de inverno. O mérito varietal dos ciclos mais avançados de seleção dos grupos selecionados para o cultivo fevereiro-julho, apresentaram valores elevados tanto no cultivo de fevereiro-julho como no de inverno, mostrando uma boa adaptação às duas épocas de cultivo.

A seleção de populações de cebola do Grupo Baia Periforme, envolvendo épocas de cultivo com peculiaridades climáticas contrastantes, evidenciaram resultados aparentemente de natureza específica. O melhoramento de cebola nas condições do Vale do Submédio São Francisco mostra que o fator temperatura é, antes de tudo, um fator primário e crítico na adaptação de uma cultivar. Torna-se difícil ter uma cultivar para o plantio em todas as épocas do ano. Os resultados mostram que inicialmente deve-se aproveitar as populações selecionadas para épocas específicas e, posteriormente, tentar obter um material mais estável que possa apresentar um comportamento consistente em todas as épocas de cultivo.

O Vale do Submédio São Francisco é a região brasileira que apresenta maior potencialidade para a produção de cebola, a níveis econômicos durante todo o ano, pois, o fator limitante é a temperatura e não o fotoperíodo. Existem possibilidades, através do melhoramento genético, de se obter cultivares capazes de apresentar boa produtividade em todas as épocas de cultivo, podendo regularizar o difícil abastecimento do mercado brasileiro quando se fizer necessário.

## 7. CONCLUSÕES

1. Populações de cebola mostraram comportamento diferencial quanto à época de cultivo, definida pelo fator temperatura, no Vale do Submédio São Francisco.

2. O melhoramento de cebola em função da época de cultivo, no vale do Submédio São Francisco, mostrou ser de natureza específica, evidenciado quando as populações selecionadas em épocas diferentes foram testadas de maneira recíproca.

3. A seleção para condições de temperaturas elevadas, realizada na Baía Triunfo, foi a mais promissora para o cultivo de verão, inclusive obtendo um mérito varietal superior ao da cultivar Amarela Chata das Canárias. Entretanto, no cultivo de inverno, apresentou um mérito varietal inferior ao de todas as populações testadas, excetuando-se a Composto Baía Original.

4. A seleção para o cultivo de fevereiro-julho apresentou-se eficiente em todas as épocas, mostrando-se mais adequada para a sua

epoca e para o cultivo de inverno.

5. O mérito varietal, obtido através de todos os caracteres avaliados, mostrou que a utilização de um índice empírico facilita a caracterização do comportamento de populações de cebola.

6. A principal alteração ocorrida na seleção de verão, quando cultivada no inverno, foi o aumento do número de plantas improdutivas, contribuindo para o decréscimo da produção e do mérito varietal.

7. Os ganhos obtidos através da seleção massal estratificada, em todas as características avaliadas, foram mais evidentes e consistentes quando estimados no cultivo de verão.

8. Temperatura é fator primário no comportamento diferencial de cultivares de cebola de dias curtos, na região tropical do Vale do Submédio São Francisco, onde fotoperiodismo é constante e ideal para as cultivares de dias curtos.

## 8. SUMMARY

### SELECTION OF ONION POPULATIONS (*Allium cepa* L.) FROM BAIA PERIFORME GROUP, FOR SEASON PLANTING IN THE SUB-MEDIUM SÃO FRANCISCO VALLEY

Onion cultivars of Baia Periforme group showed the most promising for growing at the Sub-Medium São Francisco Valley located at latitude  $8^{\circ}$  to  $9^{\circ}$  South, where the day length is constant and about 12 hours. The aim of this research was to check the efficiency of onion populations selection for specific season of planting as well the reciprocal effects of selection in others ones.

The onion breeding of Baia Periforme group for the conditions of Sub-Medium São Francisco Valley was based on the stratified mass selection, in two crop season by the selection criteria of individual bulbs with over 100 grams weight. Original populations of Baia do Cedo and Composto Baia, were selected at the season february to july and Baia Triunfo in the summer crop. It proceeded from two to three cycle of selection.

There were conducted three trials in the random block design, in three planting season, defined by the temperature factor: summer crop (october to march); february to july crop and winter crop (april to september). The progress attained by selection was estimated by linear regression coeficient and variance analyses. The control was the cultivar Amarela Chata das Canárias, which showed well known performance in this region. The evaluated characters were yeld (ton/ha), survival, commercial bulbs, unproductive plants and early onion sets. All characters were weighted by index named varietal merit.

The selection for higher temperature season made in the Baia Triunfo, showed to be the most promissing and specific concerning to the summer crop. However showed poor performance in the winter crop, where there was marked increase of unproductive plant number. The selected populations for february to july season showed gains in all seasons. The highest gains were specific for february to july season as well for winter crop.

The population selection in contrasting seasons, became viable the onion crop, all year round in the tropics where the temperature showed to be the determinant and primary factor in the onion short day varietal performance.

## 9. LITERATURA CITADA

ABDALLA, A.A., 1967. Effect of temperature and photoperiod on bulbing of the common onion (*Allium cepa* L.) under arid tropical conditions of the Sudan. *Experimental Agriculture*. London, 03: 137-142.

BAKER, R.S. e G.E. WILCOX, 1961. Effect of foliage damage and stand reduction on onion yield. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*. Beltsville, 78: 400-405.

BUSO, J.A., 1978. Estimativas de parâmetros genéticos de caracteres de planta e bulbo de cebola (*Allium cepa* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 132p. (Dissertação de Mestrado).

COSTA, C.P., 1978. Melhoramento de cebola (*Allium cepa* L.) de dias curtos para sistemas de cultivo. Piracicaba, ESALQ/USP, 138p. (Tese de Livre-Docência).

DIAS, M., 1963. Instruções para a cultura da cebola pelo processo de bul

binho. Parte I. Produção de bulbinho. Piracicaba, Instituto de Genética/ESALQ/USP. 8p. (mimeografado).

DIAS, M.; R. VENCovsky e C.P. da COSTA, 1964. Eficiência da seleção mas sal contra perfilhamento do bulbo de cebola. In: V Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, Recife. 6p. (mimeografado).

DIAS, M. e C.P. da COSTA, 1967. Eficiência de um ciclo de seleção mas sal contra florescimento prematuro na variedade de cebola Barreiro (*Allium cepa* L.). Piracicaba, Relatório Científico do Instituto de Genética/ESALQ/USP, p. 81-83.

DIAS, M.; C.P. da COSTA e R. VENCovsky, 1969. Seleção para a cultura "do cedo" na variedade brasileira de cebola Baia Periforme Precoce (*Allium cepa* L.). In: IX Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, 5p. (mimeografado).

DIAS, M., 1970. Transferência de genes de variedades de dia curto em ce bola (*Allium cepa* L.). Piracicaba, Relatório Científico do Instituto de Genética/ESALQ/USP, p. 46.

DIAS, M. e C.P. da COSTA, 1970. Programa de melhoramento da ce bola (*Allium cepa* L.) em andamento no setor de melhoramento de hortaliças do Instituto de Genética/ESALQ/USP. Piracicaba. 6p. (mimeografado).

FALCONER, D.S., 1960. *Introduction to quantitative genetics*. London, Oliver-Boyd. 385p.

- GARDE, A. e N. CARDE, 1977. *Culturas horticolas*. 4a. ed., Lisboa, Livraria Clássica Editora. 449p.
- GARNER, W.W. e H.A. ALLARD, 1920. Effect of relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plantas. *Journal of Agricultural Research*. Washington, 18: 553-606.
- GARNER, W.W. e H.A. ALLARD, 1923. Further studies in photoperiodism, the response of the plant to relative length of day and night. *Journal of Agricultural Research*. Washington, 23: 871-920.
- HEATH, O.V.S., 1943. Studies in the physiology of the onion plant. I. An investigation of factors concerned in the flowering (bolting) of onions grown from sets and its prevention. Part 2. Effects of day length and temperature on onions grown from sets, and general discussion. *Annals Applied Biology*. London, 30: 308-319.
- HEATH, O.V.S., 1945. Formative effects of environmental factors as exemplified in the development of the onion plant. *Nature*. London, 155: 623-626.
- JONES, H.A. e L.K. MANN, 1963. *Onions and their allies*. London, Leonard Hill Books. 286p.
- KUCKUCK, H. e G. KOBABE, 1959. Küchenzwiebel, *Allium cepa* L. In:

- Kappert, H. e W. Rudolf, ed. *Handbuch der pflanzenzüchtung*. 2a. ed. Berlin, Paul Parey. Vol. VI p. 270-312.
- LONNQUIST, J.H., 1960. El mejoramiento de las poblaciones de maiz. *Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Maiz*. Manágua, 6: 14-22.
- MAGRUDER, R. e H.A. ALLARD, 1937. Bulb formation in some American and European varietties of onions as affected by length of day. *Journal of Agricultural Research*. Washington, 54: 719-752.
- MELO, P.C.T., 1978. Seleção massal estratificada em duas populações de cebola (*Allium cepa* L.) Baia Periforme no Vale do Submédio São Francisco. Piracicaba, ESALQ/USP, 72p. (Dissertação de Mestrado).
- PIMENTEL GOMES, F., 1970. *Curso de Estatística Experimental*. São Paulo, Livraria Nobel. 430p.
- STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE, 1960. *Principles and Procedures of Statistics, with Special Reference to the Biological Sciences*. New York, McGraw Hill. 481p.
- THOMPSON, H.C. e O. SMITH, 1938. Seedstalk and bulb development in the onion, *Allium cepa* L.. *Bulletin of Cornell Agricultural Experiment Station*. Geneva, nº 708, 21p.

- TORRES, C.G., 1951. A influência do fotoperíodo na formação do bulbo nas variedades Riograndenses de cebola (*Allium cepa* L.). *Agros. Pelotas*, 04: 219-234.
- VAVILOV, N.I., 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chronica Botanica*. Waltham, 13: 1-364.
- WALKER, J.C. e L.R. JONES, 1921. Relation of soil temperature and other factors to onion smut infection. *Journal of Agricultural Research*. Washington, 22: 235-262.
- WANDERLEY, L.J.G., D. MENEZES, J.A. CANDEIA e V.A.L. SÁ, 1978. Estudo de cultivares de cebola (*Allium cepa* L.) para o verão do Submédio São Francisco. In: XVIII Congresso da Sociedade de Olericultura do Brasil, Mossoró. 3p. (mimeografado).
- YAMAGUCHI, M., K.N. PAULSON, M.N. KINSELLA e R.A. BERNHARD, 1975. Effects of soil temperature on growth and quality of onion bulbs (*Allium cepa* L.) used for dehydration. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. Mount Vernon, 100: 415-419.
- ZINSLY, J.R., 1968. Estudo sobre a seleção massal em milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 60p. [Tese de Mestrado].

## 10. APÊNDICE

### 10.1. Tabelas

Tabela 01 - Valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal e cinco caracteres de cebola avaliados no cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios dos Caracteres					
		Mérito Varietal	Produção	Sobrevivência	Bulbos Comerciais	Plantas Improdutivas	Bulbinhos Precoces
Repetições	5	0,13**	76,59**	1,34*	2,05 ns	1,92*	1,37 ns
Tratamentos (Populações)	11	0,76**	99,84**	6,45**	22,10**	3,05**	10,62**
Entre Grupos	4	0,23**	39,03**	2,66**	6,23**	3,58**	8,89**
Entre Grupos Baía	3	0,24**	31,11*	3,48**	6,88**	3,96**	6,19**
Test. vs. Grupos Baía	1	0,18*	62,69**	0,22 ns	4,27*	2,44 ns	17,01**
Ciclos BC <sub>B</sub>	1	1,20**	126,10**	21,76**	35,50**	0,09 ns	0,01 ns
Ciclos BC <sub>A</sub>	2	0,68**	85,40**	2,50**	18,09**	0,56 ns	12,37**
Regressão linear/BC <sub>A</sub>	1	1,36**	170,25**	4,07**	35,74**	0,74 ns	23,58**
Regressão quadrática/BC <sub>A</sub>	1	0,01 ns	0,54 ns	0,93 ns	0,44 ns	0,38 ns	1,17 ns
Ciclos CB	2	1,11**	130,82**	11,34**	39,54**	1,60 ns	5,40**
Regressão linear/CB	1	1,65**	173,28**	20,15**	60,03**	0,01 ns	1,88 ns
Regressão quadrática/CB	1	0,56**	88,36**	2,52*	19,04**	3,17 ns	8,91**
Ciclos BT	2	1,39*	191,80**	5,42**	33,71**	7,41**	22,83**
Regressão linear/BT	1	2,75**	380,81**	10,58**	65,75**	4,90*	42,94**
Regressão quadrática/BT	1	0,03 ns	2,78 ns	0,25 ns	1,66 ns	9,91**	2,73 ns
Resíduo	55	0,03	7,94	0,43	0,99	0,79	0,90
Média Geral		1,12	11,52	14,83	11,39	3,72	8,36
Coefficiente de Variação		15,46	24,48	4,45	8,69	23,92	11,36
Unidade			t/ha	$\sqrt{W}$ W: nº de plantas	$\sqrt{X}$ X: nº de bulbos	$\sqrt{Y}$ Y: nº de plantas	$\sqrt{Z}$ Z: nº de bulbinhos

ns: não significativo; \*: significativo a 5%; \*\*: significativo a 1% de probabilidade

Grupos: Testemunha (Canárias); Baía do Cedo B (SMJ-I e SMJ-II); Baía do Cedo A (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III); Composto Baía (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III) e Baía Triunfo (SMJ-0, SMJ-I e SMJ-II).

Tabela 02 - Valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal e cinco caracteres de cebola avaliados no cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios dos Caracteres					
		Mérito Varietal	Produção	Sobrevivência	Bulbos Comerciais	Plantas Imp: dutivas	Bulbinhos Precoces
Repetições	5	0,49**	235,14**	1,95*	5,55**	9,47**	1,56*
Tratamentos (Populações)	11	0,30**	70,54 ns	4,47**	5,92**	6,96**	3,25**
Entre Grupos	4	0,47**	105,42 ns	8,59**	8,77**	3,47 ns	1,70*
Entre Grupos Baia	3	0,38 ns	121,11 ns	5,85**	6,12*	2,99 ns	1,43 ns
Test. vs. Grupos Baia	1	0,73*	58,36 ns	16,80**	16,73**	4,93 ns	2,50*
Ciclos BC <sub>B</sub>	1	0,00 ns	6,60 ns	0,01 ns	0,01 ns	0,42 ns	0,07 ns
Ciclos BC <sub>A</sub>	2	0,45*	120,32 ns	2,91*	6,26*	5,73*	2,51**
Regressão linear/BC <sub>A</sub>	1	0,72*	234,97*	2,97*	8,69*	10,43*	4,85**
Regressão quadrática/BC <sub>A</sub>	1	0,18 ns	5,68 ns	2,86*	3,83 ns	1,02 ns	0,07 ns
Ciclos CB	2	0,12 ns	48,84 ns	0,29 ns	2,24 ns	15,14**	9,80**
Regressão linear/CB	1	0,00 ns	20,54 ns	0,42 ns	0,72 ns	2,51 ns	15,94**
Regressão quadrática/CB	1	0,25 ns	77,15 ns	0,17 ns	3,77 ns	27,76**	3,85*
Ciclos BT	2	0,17 ns	4,63 ns	4,22**	6,47*	10,26**	2,02*
Regressão linear/BI	1	0,33 ns	0,85 ns	5,71**	12,90**	9,90*	3,72*
Regressão quadrática/BT	1	0,01 ns	8,41 ns	2,73*	0,05 ns	10,63*	0,32 ns
Resíduo	55	0,11	52,48	0,62	1,49	1,76	0,59
Média Geral		1,78	28,28	15,01	13,40	6,23	44,51
Coefficiente de Variação		18,63	25,60	5,26	9,10	21,35	1,73
Unidade			t/ha	$\sqrt{W}$ W: nº de plantas	$\sqrt{X}$ X: nº de bulbos	$\sqrt{Y}$ Y: nº de plantas	$\sqrt{Z+0,5}$ Z: nº de bulbinhos

ns: não significativo; \*: significativo a 5%; \*\*: significativo a 1% de probabilidade.

Grupos: Testemunha (Canárias); Baia do Cedo B (SMJ-I e SMJ-II); Baia do Cedo A (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III); Composto Baia (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III) e Baia Triunfo (SMJ-0, SMJ-I e SMJ-II).

Tabela 03 - Valores e significâncias dos quadrados médios para o mérito varietal e cinco caracteres de cebola avaliados no cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979.

Fontes de Variação	G.L.	Mérito Varietal	Produção	Sobrevivência	Bulbos Comerciais	Plantas Improdutivas	Bulbinhos Precoces
Repetições	05	0,59**	272,19**	0,43 ns	6,86**	10,43**	4,11**
Tratamentos (populações)	08	0,73**	346,88**	1,20 **	10,55**	38,57**	11,01**
Resíduo	40	0,07	38,81	0,32	0,85	1,38	0,77
Média Geral		1,87	30,27	16,37	13,67	7,43	3,78
Coefficiente de Variação		13,90	20,58	3,42	6,73	15,75	23,28
Unidade			t/ha	$\sqrt{W}$ W: nº de plantas	$\sqrt{X}$ X: nº de bulbos	$\sqrt{Y+0,5}$ Y: nº de plantas	$\sqrt{Z+0,5}$ Z: nº de bulbinhos

ns: não significativo; \*\*: significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 04 - Valores médios do mérito varietal, produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivoas e bulbinhos precoces. Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

Tratamentos	Mérito Varietal	Produção	Sobrevivência	Bulbos Comerciais	Plantas Improdutivoas	Bulbinhos Precoces
Amarela Chata das Canárias	1,29 b**	14,6 ab**	215 bcd**	150 ab**	19 ab**	46 f**
Baia do Cedo B SMJ-I	0,71 cd	7,0 def	165 f	86 cd	14 ab	65 cde
Baia do Cedo B SMJ-II	1,35 ab	13,6 abc	242 abc	161 ab	13 b	68 cdef
Baia do Cedo A SMJ-I	0,83 c	8,2 cdef	209 cd	100 c	11 b	98 abc
Baia do Cedo A SMJ-II	1,20 b	12,3 abcd	240 abcd	143 b	15 ab	82 abcd
Baia do Cedo A SMJ-III	1,50 ab	15,7 ab	243 abcd	178 ab	15 ab	50 ef
Composto Baia SMJ-I	0,48 d	4,4 f	170 ef	59 d	08 b	103 a
Composto Baia SMJ-II	1,23 b	12,9 abc	230 abcd	145 b	15 ab	70 bcde
Composto Baia SMJ-III	1,22 b	12,0 bcde	245 ab	146 b	09 b	89 ab
Baia Triunfo SMJ-0	0,72 cd	6,6 ef	202 de	89 cd	11 b	102 ab
Baia Triunfo SMJ-I	1,28 b	13,0 abc	237 abc	153 ab	29 a	54 def
Baia Triunfo SMJ-II	1,68 a	17,9 a	258 a	198 a	20 ab	40 f

\*: Dados obtidos numa parcela de 6,0 m<sup>2</sup> com lotação inicial de 300 plantas.

Experimento em blocos casualizados com 6 repetições.

\*\* : Médias dentro da coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 05 - Valores médios do mérito varietal, produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivas e bulbinhos precoces. Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978:

Tratamentos	Mérito Varietal	Produção	Sobrevivência	Bulbos Comerciais	Plantas Improdutivas	Bulbinhos Precoces
Amarela Chata das Canárias	2,11 ab**	31,3 a**	283 a**	226 ab**	52 ab**	06 ab**
Baía do Cedo B SMJ-I	1,71 abc	27,0 a	224 bc	176 abc	45 abc	03 b
Baía do Cedo B SMJ-II	1,75 abc	28,5 a	223 bc	176 abc	43 abc	04 b
Baía do Cedo A SMJ-I	2,26 a	36,5 a	258 ab	229 a	23 bc	06 ab
Baía do Cedo A SMJ-II	1,80 abc	30,9 a	217 bc	177 abc	38 abc	02 b
Baía do Cedo A SMJ-III	1,77 abc	27,7 a	228 abc	182 abc	45 abc	01 b
Composto Baía SMJ-I	1,83 abc	26,2 a	236 abc	195 ab	29 bc	12 a
Composto Baía SMJ-II	1,56 bc	23,2 a	237 abc	164 bc	72 a	01 b
Composto Baía SMJ-III	1,80 abc	28,9 a	225 bc	182 abc	42 abc	01 b
Baía Triunfo SMJ-0	1,73 abc	25,6 a	210 cd	193 abc	21 c	05 ab
Baía Triunfo SMJ-I	1,63 abc	27,4 a	214 bcd	162 bc	51 abc	01 b
Baía Triunfo SMJ-II	1,40 c	26,2 a	172 d	132 c	40 abc	00 b

\*: Dados obtidos numa parcela de 6,0 m<sup>2</sup> com lotação inicial de 300 plantas.  
Experimento em blocos casualizados com 6 repetições.

\*\* : Médias dentro da coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 06 - Valores médios do mérito varietal, produção, sobrevivência, bulbos comerciais, plantas improdutivoas e bulbinhos precoces. Cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979.

Tratamentos	Mérito Varietal	Produção	Sobrevivência	Bulbos Comerciais	Plantas Improdutivoas	Bulbinhos Precoces
Amarela Chata das Canárias	2,42 a**	46,0 a**	266 ab**	225 a**	31 de**	11 cde**
Texas Early Grano	1,95 abc	27,1 bcd	266 ab	210 ab	22 e	30 ab
Baia do Cedo	1,86 bc	27,0 bcd	264 ab	198 ab	42 cde	24 abc
Baia do Cedo A SMJ-III	1,87 bc	30,7 bcd	280 a	187 ab	83 b	09 de
Baia do Cedo B SMJ-III	2,03 abc	33,3 bc	272 ab	205 ab	58 bcd	08 de
Composto Baia	1,57 cd	21,9 cd	240 b	170 b	34 de	36 a
Composto Baia SMJ-III	2,10 ab	34,8 ab	287 a	210 ab	67 bc	11 cde
Baia Triunfo SMJ-I	1,91 bc	31,2 bcd	262 ab	193 ab	55 bcd	15 bcd
Baia Triunfo SMJ-III	1,15 d	20,5 d	284 e	111 c	170 a	03 e

\*: Dados obtidos numa parcela de 6,0 m<sup>2</sup> com lotação inicial de 300 plantas.

Experimento em blocos casualizados com 6 repetições.

\*\* : Médias dentro da coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 07 - Valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter bulbos comerciais classificados em três categorias de peso. Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Repetições	5	7,24**	24,82**	1,05**
Tratamentos (Populações)	11	7,98**	15,43**	0,51**
Entre Grupos	4	1,99 ns	5,92*	1,07**
Entre Grupos Baia	3	2,64 ns	5,39*	0,13 ns
Test. vs. Grupos Baia	1	0,05 ns	7,48*	3,90**
Ciclos BC <sub>B</sub>	1	14,26**	18,80**	0,28 ns
Ciclos BC <sub>A</sub>	2	4,11*	18,04**	0,06 ns
Regressão linear/BC <sub>A</sub>	1	8,09**	35,98**	0,03 ns
Regressão quadrática/BC <sub>A</sub>	1	0,13 ns	0,10 ns	0,08 ns
Ciclos CB	2	18,59**	20,12**	0,27 ns
Regressão linear/CB	1	31,75**	27,91**	0,01 ns
Regressão quadrática/CB	1	5,43*	12,34**	0,54 ns
Ciclos BT	2	10,06**	25,46**	0,17 ns
Regressão linear/BT	1	19,66**	49,00**	0,34 ns
Regressão quadrática/BT	1	0,47 ns	1,92 ns	0,00 ns
Resíduo	55	1,00	1,70	0,17
Média Geral		8,58	7,18	1,01
Coeficiente de Variação		11,65	18,10	44,55
Unidade		$\sqrt{\bar{X}}$ X: nº de bulbos	$\sqrt{\bar{Y}}$ Y: nº de bulbos	$\sqrt{\bar{Z}+0,5}$ Z: nº de bulbos

ns: não significativo; \*: significativo a 5% e \*\*: significativo a 1% de probabilidade; P<sub>1</sub>: bulbos comerciais < 50 g; P<sub>2</sub>: bulbos comerciais entre 50 e 150 g; P<sub>3</sub>: bulbos comerciais > 150 g. Grupos: Testemunha (Canárias); Baia do Cedo B (SMJ-I e SMJ-II); Baia do Cedo A (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III); Composto Baia (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III) e Baia Triunfo (SMJ-0, SMJ-I e SMJ-II)

Tabela 08 - Valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter bulbos comerciais classificados em três categorias de peso. Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Repetições	5	4,32**	5,76**	6,69**
Tratamentos (Populações)	11	6,32**	4,02**	2,27 ns
Entre Grupos	4	8,01**	6,03**	4,10 ns
Entre Grupos Baía	3	6,24**	5,76*	2,73 ns
Test. vs. Grupos Baía	1	13,33**	6,84*	0,02 ns
Ciclos BC <sub>B</sub>	1	0,00 ns	0,15 ns	0,22 ns
Ciclos BC <sub>A</sub>	2	0,60 ns	4,84**	2,14 ns
Regressão linear/BC <sub>A</sub>	1	0,99 ns	5,41 ns	4,26 ns
Regressão quadrática/BC <sub>A</sub>	1	0,20 ns	4,27 ns	0,03 ns
Ciclos CB	2	1,91*	1,32 ns	2,88 ns
Regressão linear/CB	1	3,67**	0,26 ns	0,95 ns
Regressão quadrática/CB	1	0,13 ns	2,38 ns	2,81 ns
Ciclos BT	2	16,23**	3,81 ns	3,24 ns
Regressão linear/BT	1	31,92**	6,74*	6,47 ns
Regressão quadrática/BT	1	0,54 ns	0,88 ns	0,01 ns
Resíduo	55	0,51	1,47	1,67
Média Geral		5,79	11,43	3,53
Coefficiente de Variação		12,26	10,59	36,54
Unidade		$\sqrt{X}$ X: nº de bulbos	$\sqrt{Y}$ Y: nº de bulbos	$\sqrt{Z+0,5}$ Z: nº de bulbos

ns: não significativo; \*: significativo a 5%; \*\*: significativo a 1% de probabilidade; P<sub>1</sub>: bulbos comerciais < 50 g; P<sub>2</sub>: bulbos comerciais entre 50 e 150 g e P<sub>3</sub>: bulbos comerciais > 150 g; Grupos: Testemunha (Canárias); Baía do Cedo B (SMJ-I e SMJ-II); Baía do Cedo A (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III); Composto Baía (SMJ-I, SMJ-II e SMJ-III) e Baía Triunfo (SMJ-0, SMJ-I e SMJ-II).

Tabela 09 - Valores e significâncias dos quadrados médios para o caráter bulbos comerciais classificados em três categorias de peso. Cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Repetições	05	1,52*	7,30**	7,02*
Tratamentos	08	10,26**	6,25**	8,66*
Resíduo	40	0,53	1,25	0,81
Média Geral		6,87	11,13	3,39
Coeficiente de Variação		10,62	10,06	26,55
Unidade		$\sqrt{X}$ X: nº de bulbos	$\sqrt{Y}$ Y: nº de bulbos	$\sqrt{Z}$ Z: nº de bulbos

\*: significativo a 5% e \*\*: significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

P<sub>1</sub>: bulbos comerciais < 50 g

P<sub>2</sub>: bulbos comerciais entre 50 e 150 g

P<sub>3</sub>: bulbos comerciais > 150 g

Tabela 10 - Número médio de bulbos comerciais de cebola classificados em três categorias de peso. Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.\*

Tratamentos	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Amarela Chata das Canárias	74 bc**	72 ab**	03 a**
Baia do Cedo B SMJ-I	54 cd	31 cde	00 b
Baia do Cedo B SMJ-II	92 ab	68 abc	02 ab
Baia do Cedo A SMJ-I	61 bcd	38 bcde	00 b
Baia do Cedo A SMJ-II	77 abc	65 abcd	01 ab
Baia do Cedo A SMJ-III	89 ab	88 a	00 b
Composto Baia SMJ-I	39 d	20 e	00 b
Composto Baia SMJ-II	82 abc	62 abcd	02 ab
Composto Baia SMJ-III	90 ab	56 abcd	00 b
Baia Triunfo SMJ-0	60 bcd	28 de	00 b
Baia Triunfo SMJ-I	88 ab	65 abcd	00 b
Baia Triunfo SMJ-II	108 a	90 a	01 b

\*: Parcela de 6,0 m<sup>2</sup> com um número inicial de 300 plantas.

\*\* : Médias dentro da coluna seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

P<sub>1</sub>: bulbos comerciais < 50 g; P<sub>2</sub>: bulbos comerciais entre 50 e 150 g; P<sub>3</sub>: bulbos comerciais > 150 g.

Tabela 11 - Número médio de bulbos comerciais de cebola classificados em três categorias de peso. Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.\*

Tratamentos	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Amarela Chata das Canárias	56 a**	156 a**	14 a**
Baia do Cedo B SMJ-I	33 bc	131 ab	12 a
Baia do Cedo B SMJ-II	33 bc	127 ab	16 a
Baia do Cedo A SMJ-I	39 abc	171 a	19 a
Baia do Cedo A SMJ-II	33 bc	130 ab	14 a
Baia do Cedo A SMJ-III	32 bc	138 ab	12 a
Composto Baia SMJ-I	46 ab	140 ab	08 a
Composto Baia SMJ-II	38 bc	121 ab	06 a
Composto Baia SMJ-III	32 bc	134 ab	16 a
Baia Triunfo SMJ-0	46 ab	127 ab	11 a
Baia Triunfo SMJ-I	23 cd	122 ab	17 a
Baia Triunfo SMJ-II	12 d	95 b	24 a

\*: Parcela de 6,0 m<sup>2</sup> com um número inicial de 300 plantas

\*\* : Médias dentro da coluna seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

P<sub>1</sub>: bulbos comerciais < 50 g; P<sub>2</sub>: bulbos comerciais entre 50 e 150 g; P<sub>3</sub>: bulbos comerciais > 150 g.

Tabela 12 - Número médio de bulbos comerciais de cebola classificados em três categorias de peso. Cultivo de inverno. Experimento III. Belém do São Francisco, PE., 1979.\*

Tratamentos	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Amarela Chata das Canárias	40 d**	142 ab**	43 a**
Texas Early Grano	73 a	128 abc	10 b
Baia do Cedo	60 abc	130 ab	09 b
Baia do Cedo A SMJ-III	46 bcd	134 ab	08 b
Baia do Cedo B SMJ-III	42 cd	149 a	14 b
Composto Baia	64 ab	98 bc	07 b
Composto Baia SMJ-III	50 bcd	148 a	12 b
Baia Triunfo SMJ-I	54. abcd	126 abc	14 b
Baia Triunfo SMJ-III	16 e	84 c	10 b

\*: Parcela de 6,0 m<sup>2</sup> com um número inicial de 300 plantas.

\*\* : Médias dentro da coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

P<sub>1</sub> : bulbos comerciais < 50 g

P<sub>2</sub> : bulbos comerciais entre 50 e 150 g

P<sub>3</sub> : bulbos comerciais > 150 g

## 10.2. Figuras

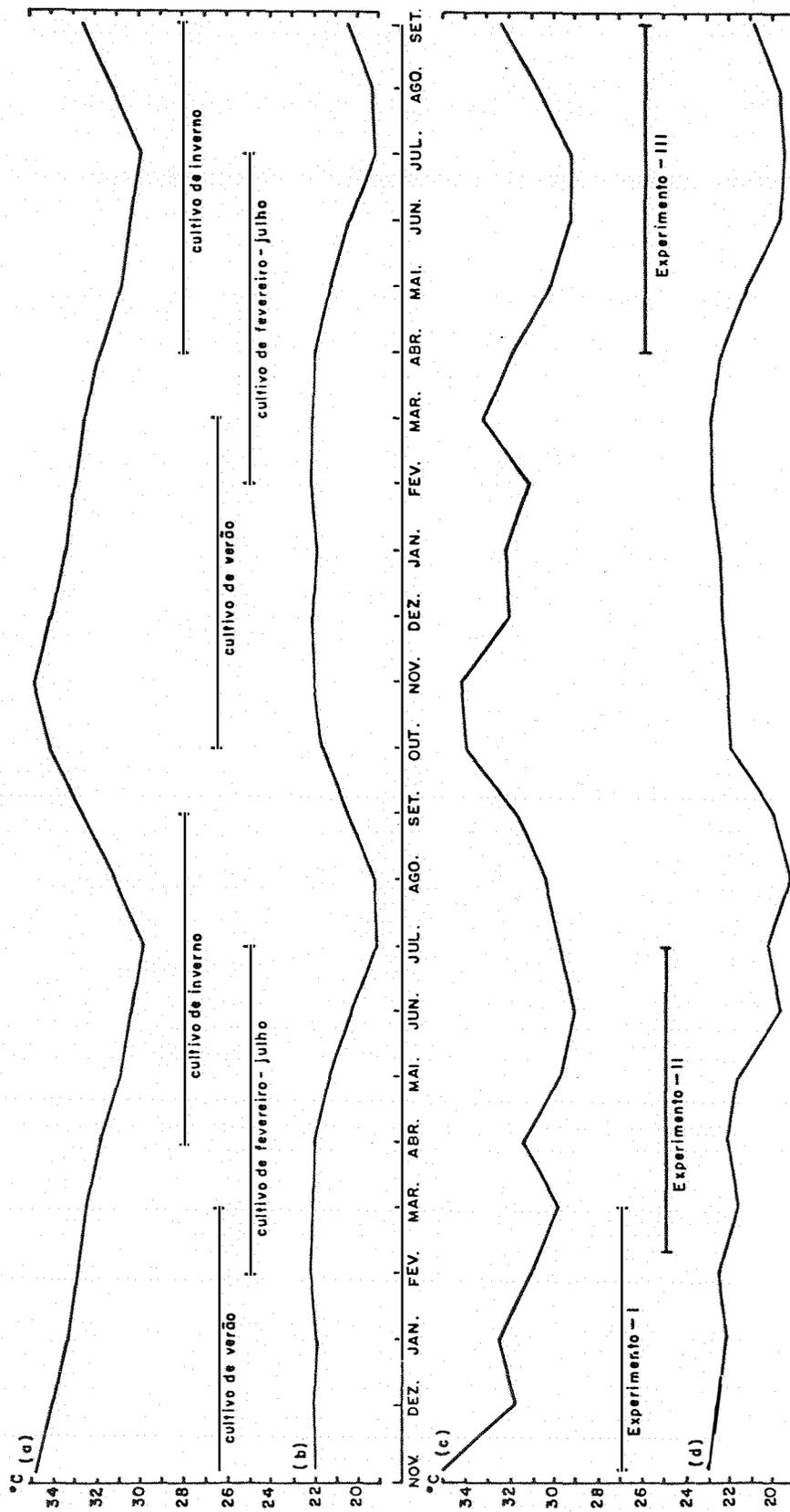


Figura 01 - Médias mensais das temperaturas máximas (a) e mínimas (b) dos anos de 1969 a 1978. Médias mensais das temperaturas máximas (c) e mínimas (d) durante a condução dos experimentos. Campos Experimental de Jatinã. Belém do São Francisco, PE.

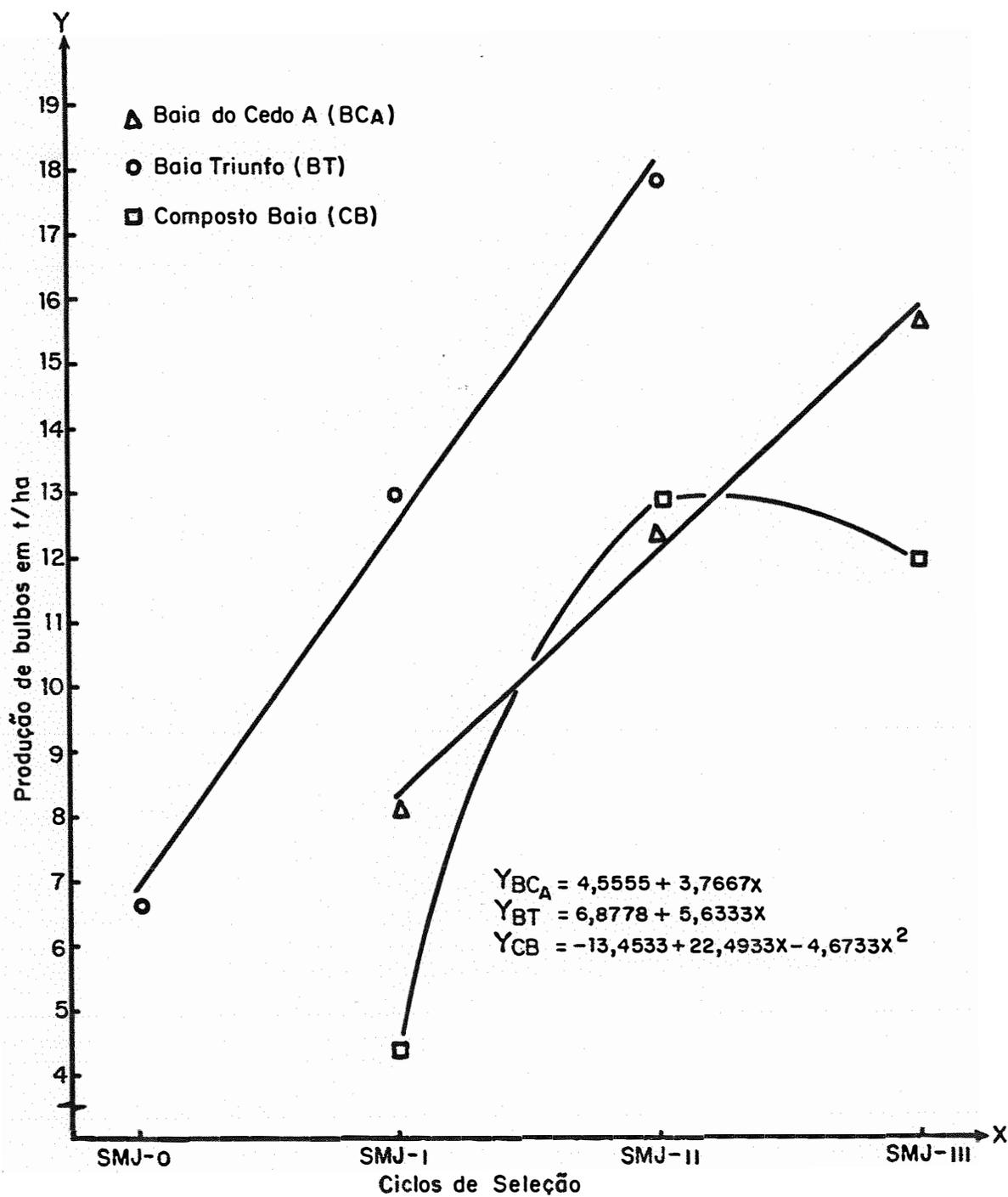


Figura 02 - Efeito da seleção massal estratificada (X) na produção (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

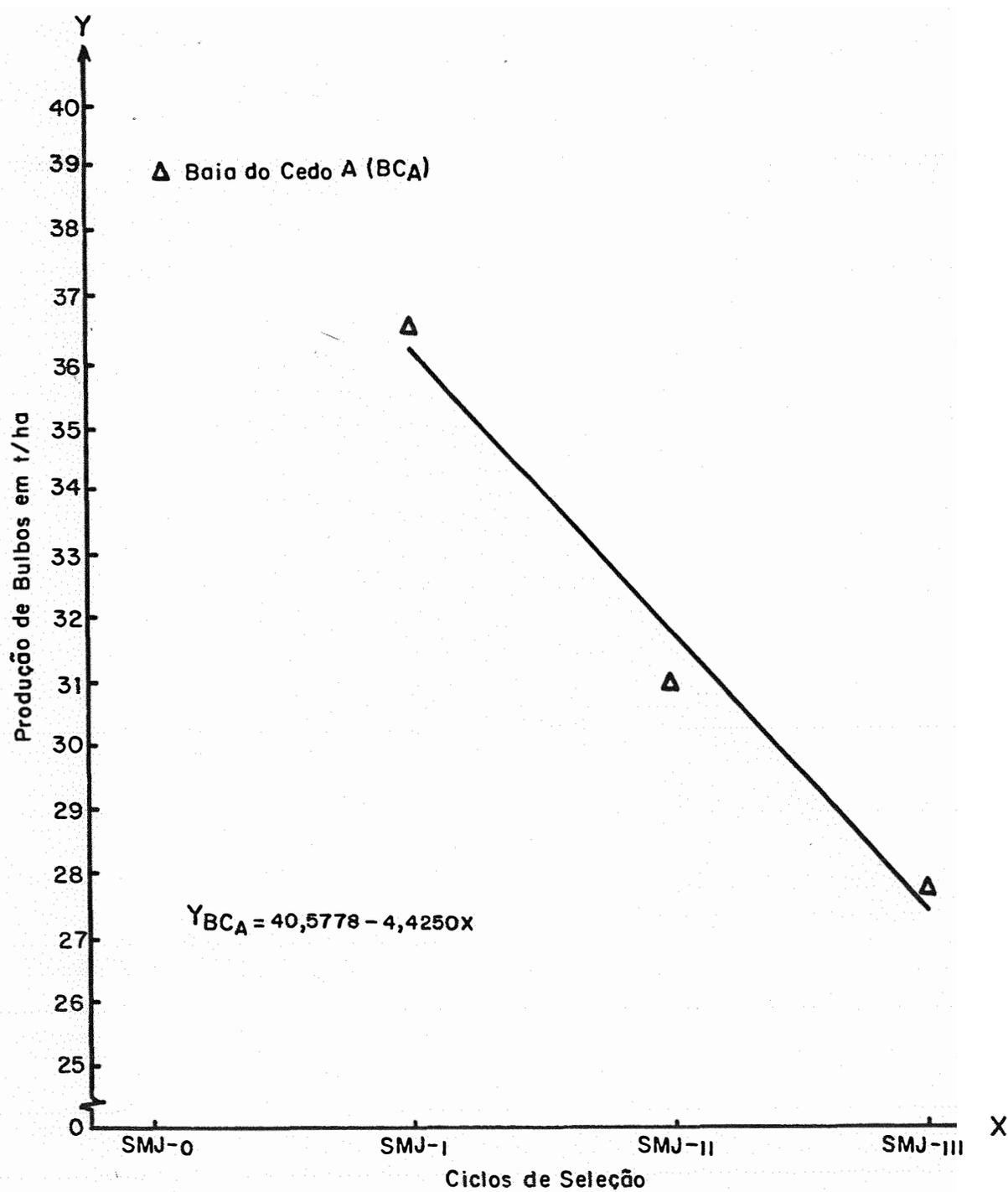
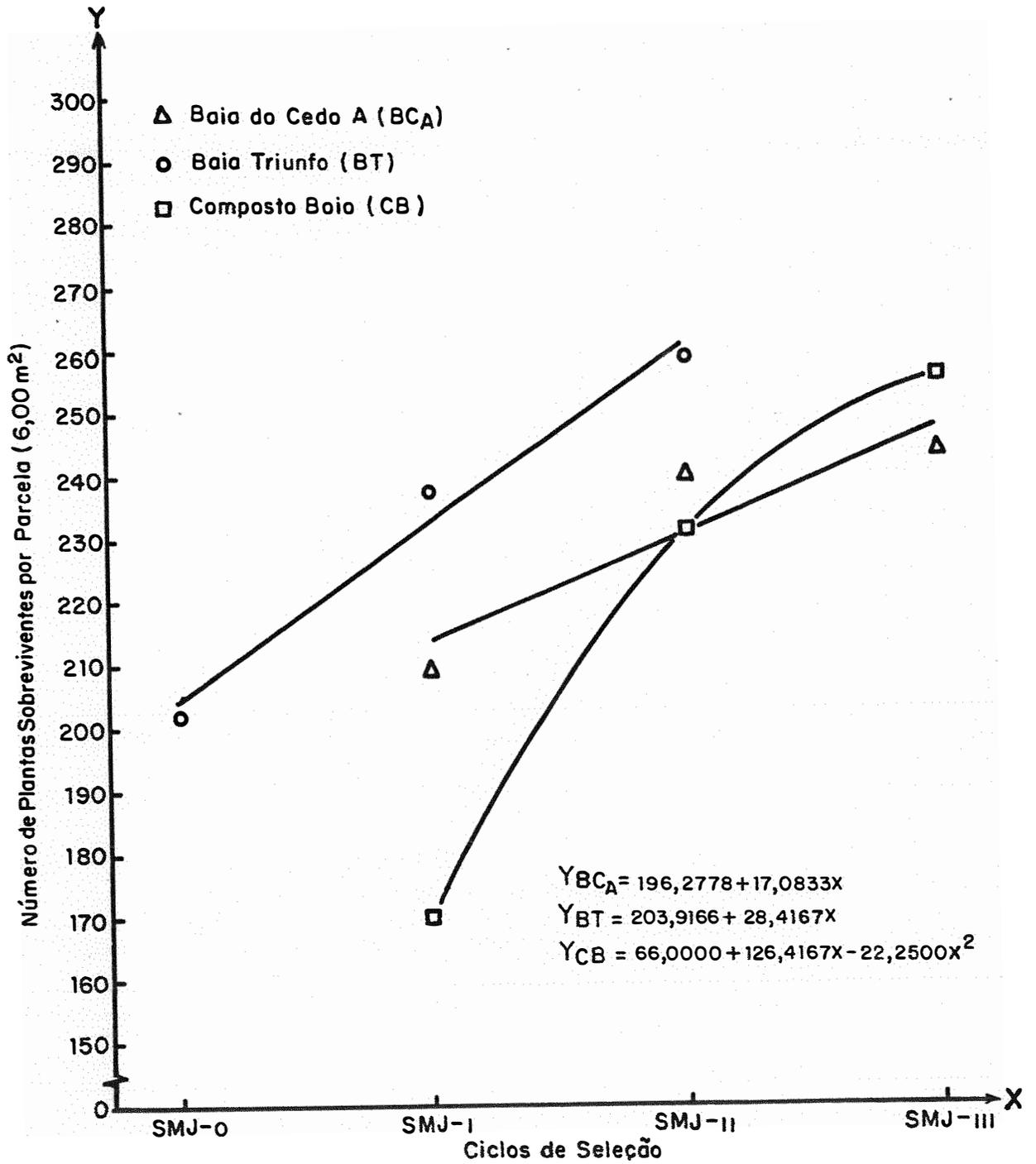


Figura 03 - Efeito da seleção massal estratificada (X) na produção (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.



Vigora 04 - Efeito da seleção massal estratificada (X) na sobrevivência pós transplante (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

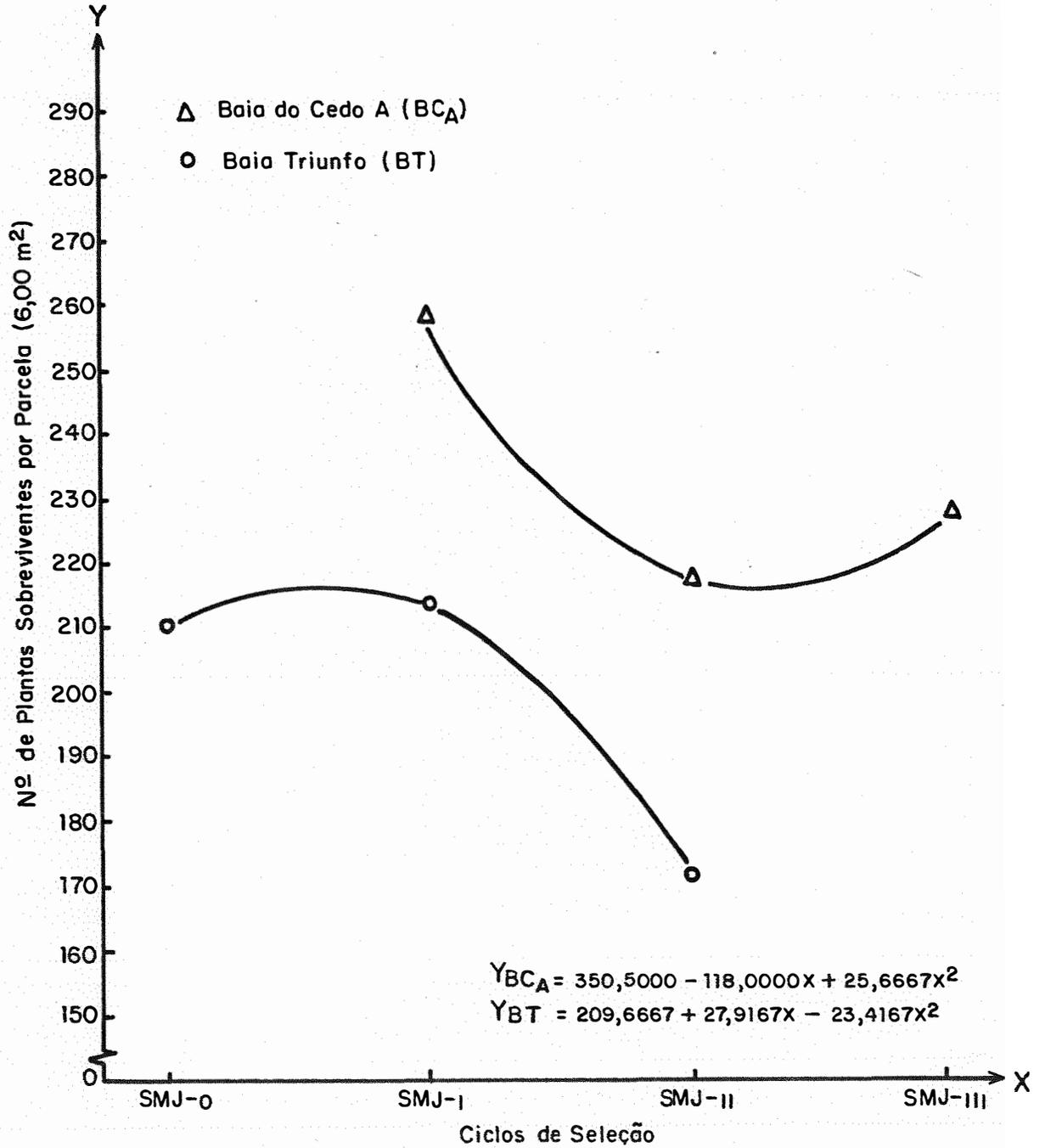


Figura 05 - Efeito da seleção massal estratificada (X) na sobrevivência pós transplante (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

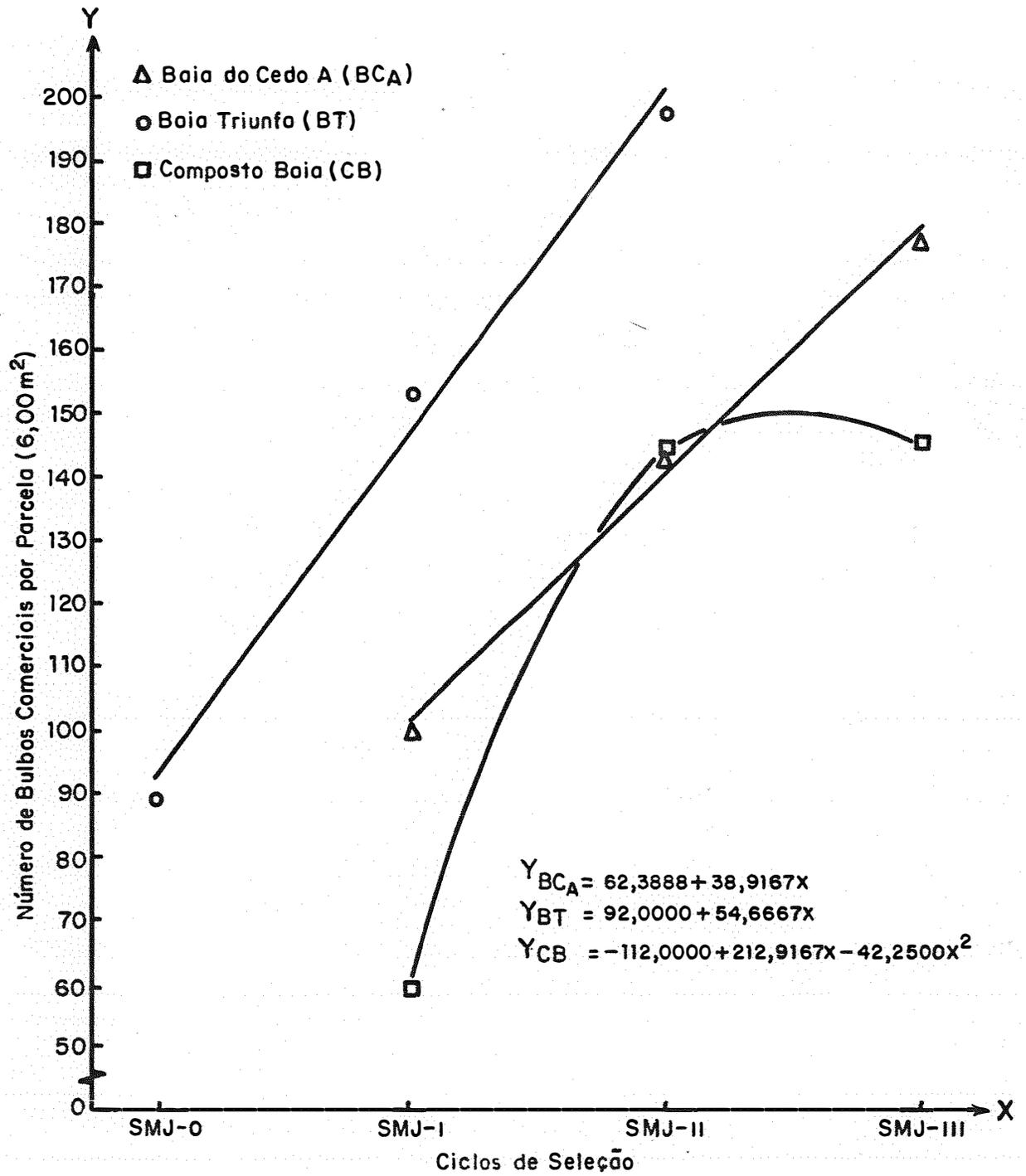


Figura 06 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos comerciais (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

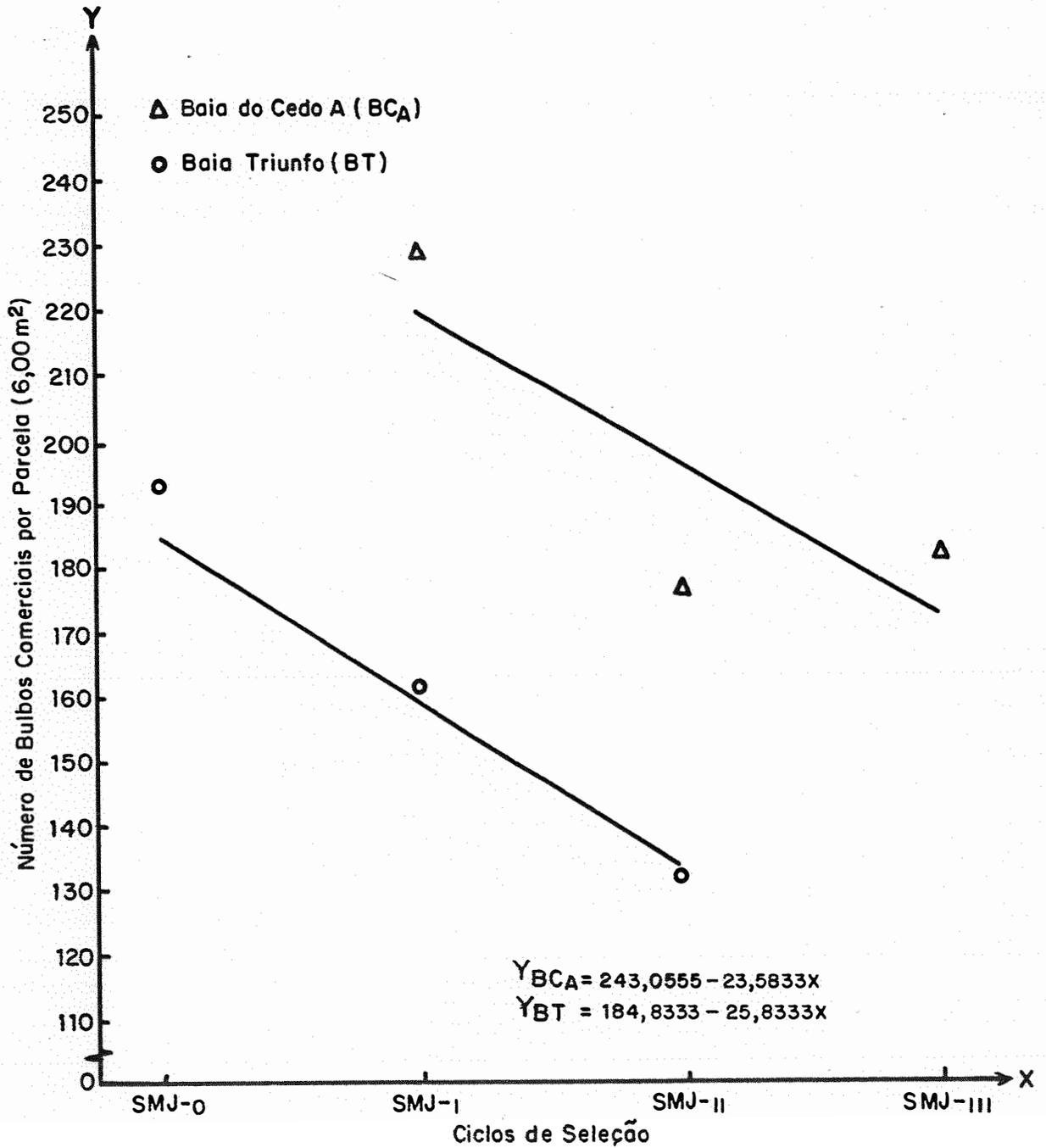


Figura 07 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos comerciais (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

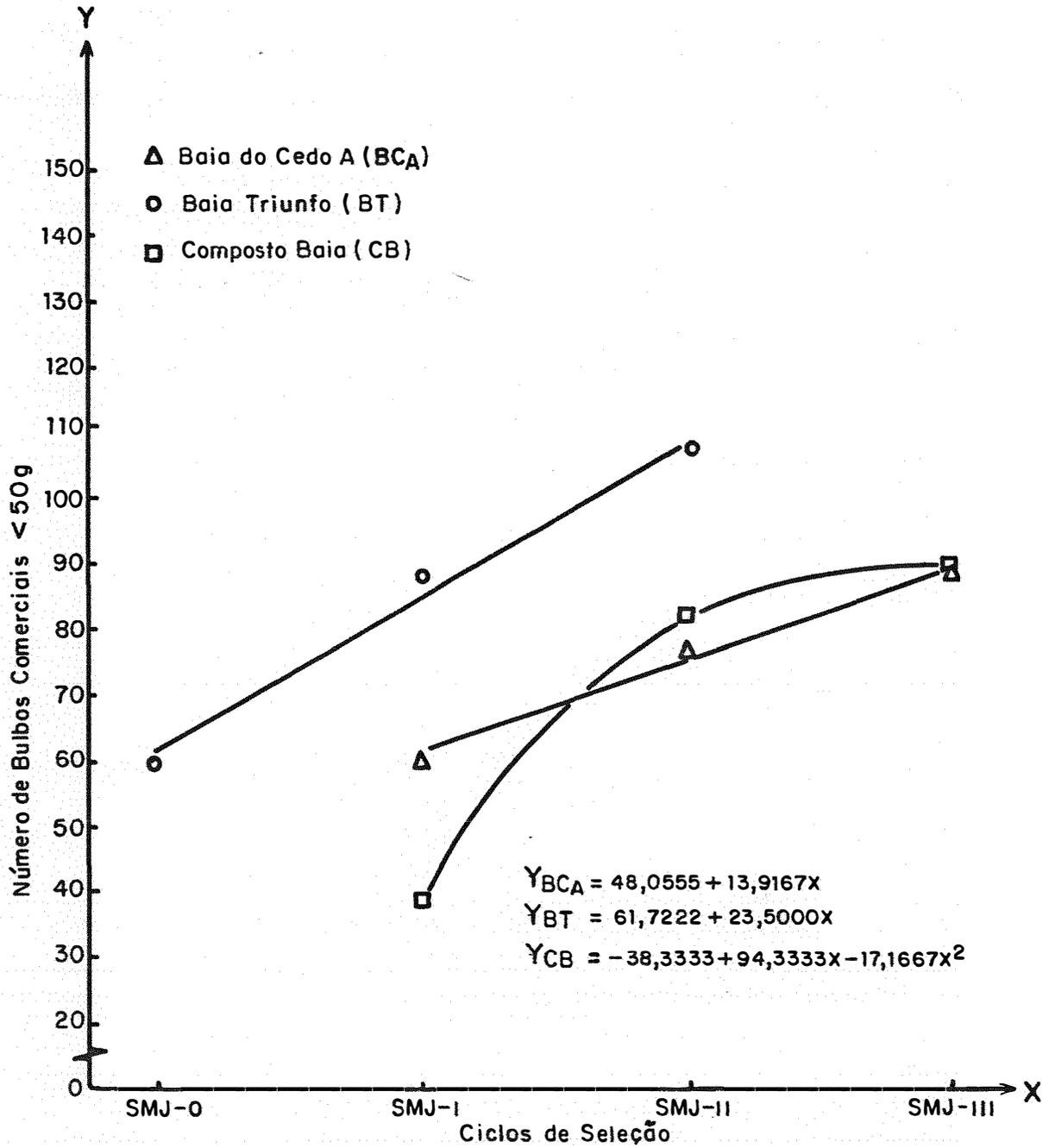


Figura 08 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos de peso inferior a 50 g (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

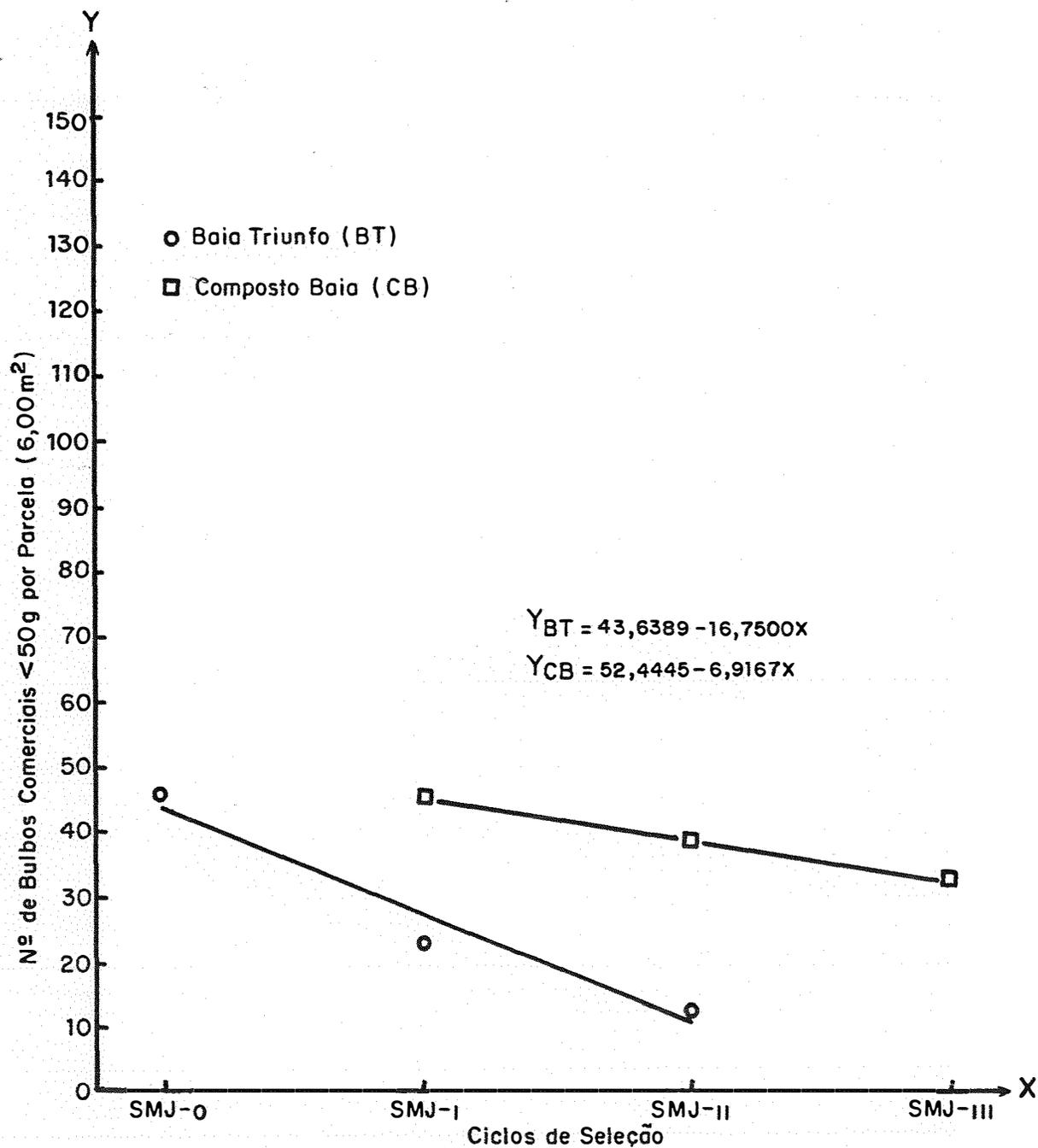


Figura 09 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos de peso inferior a 50 g (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

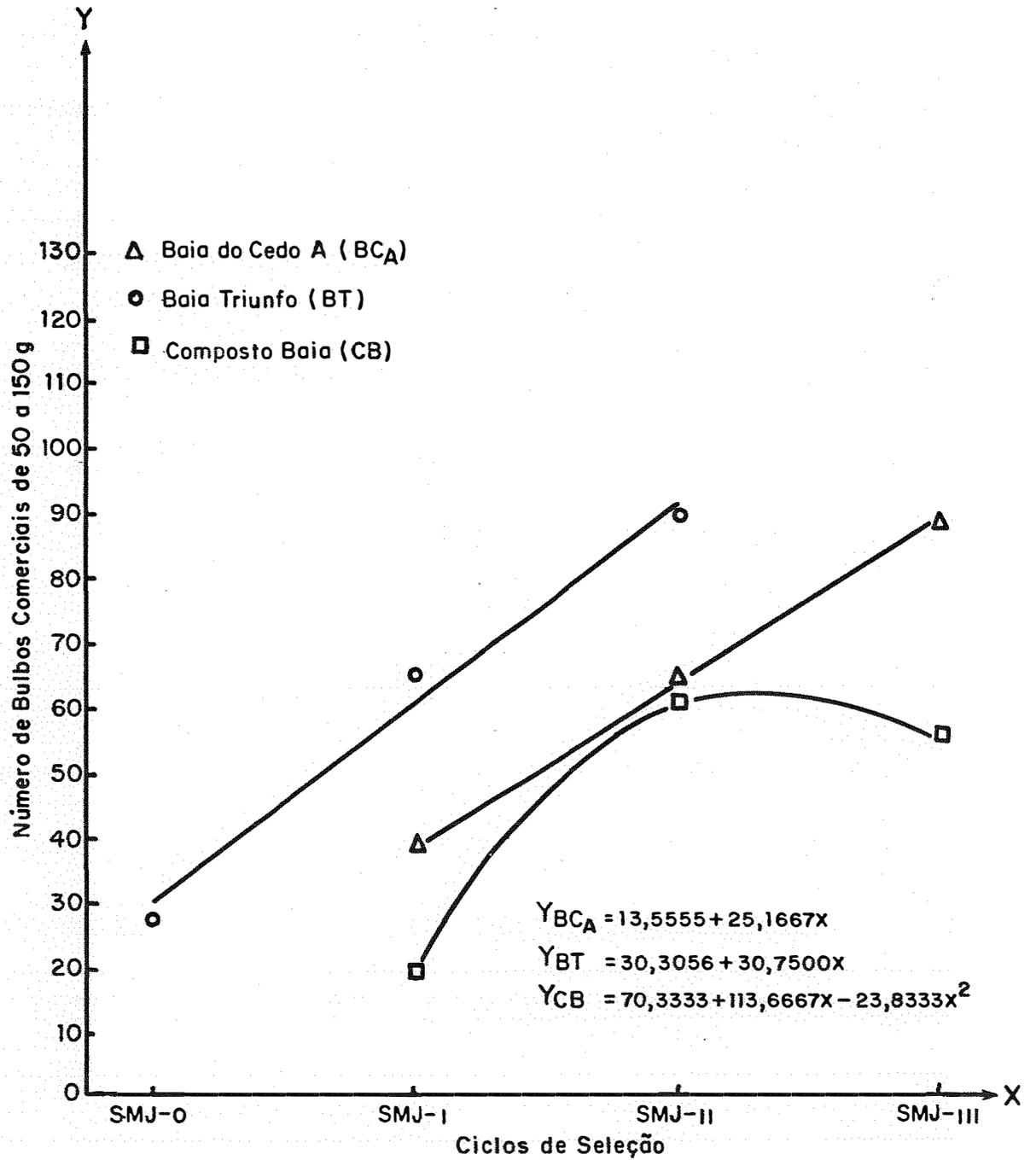


Figura 10 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos com peso entre 50 e 150 g (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

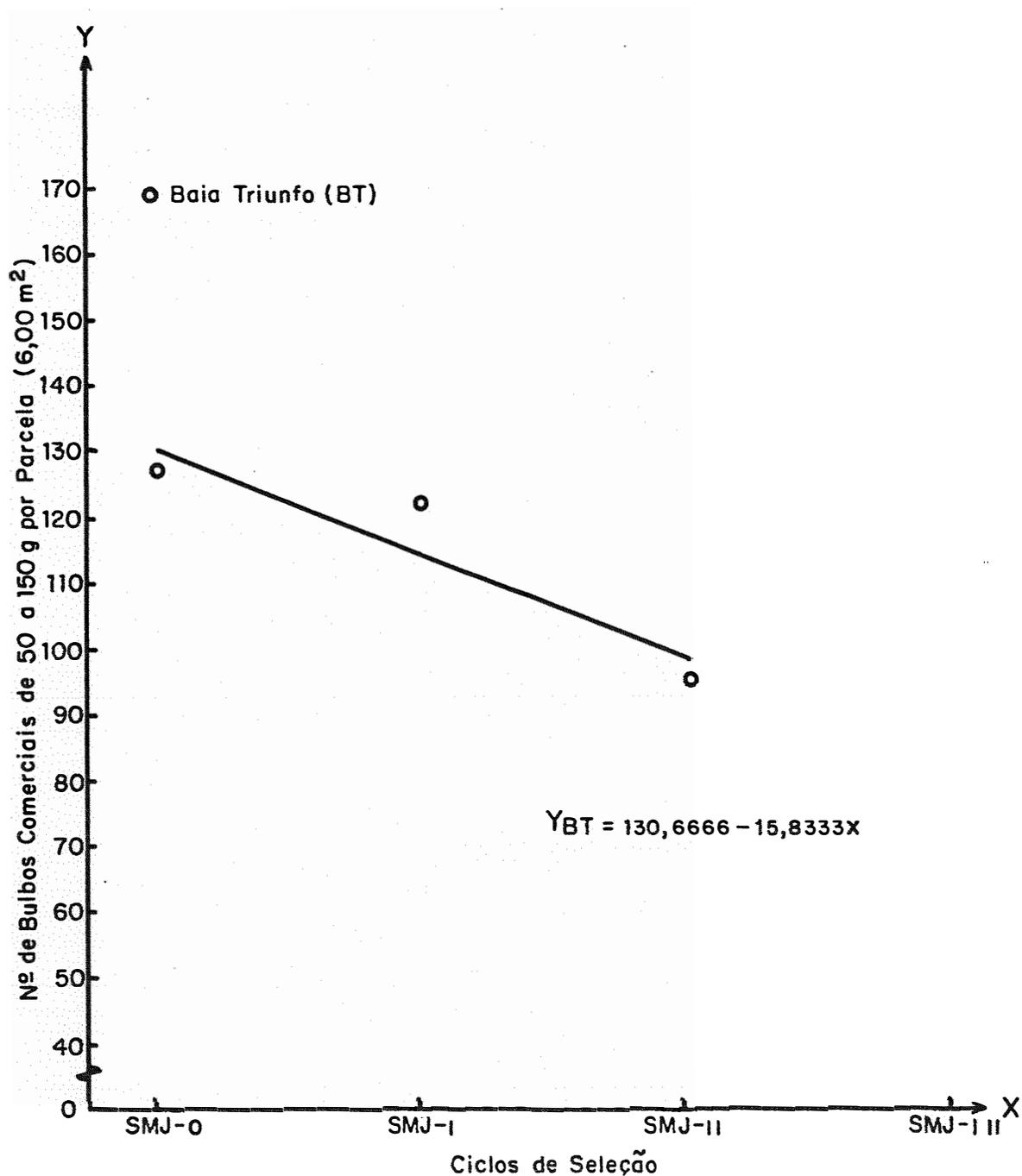


Figura 11 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbos com peso entre 50 e 150 g (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

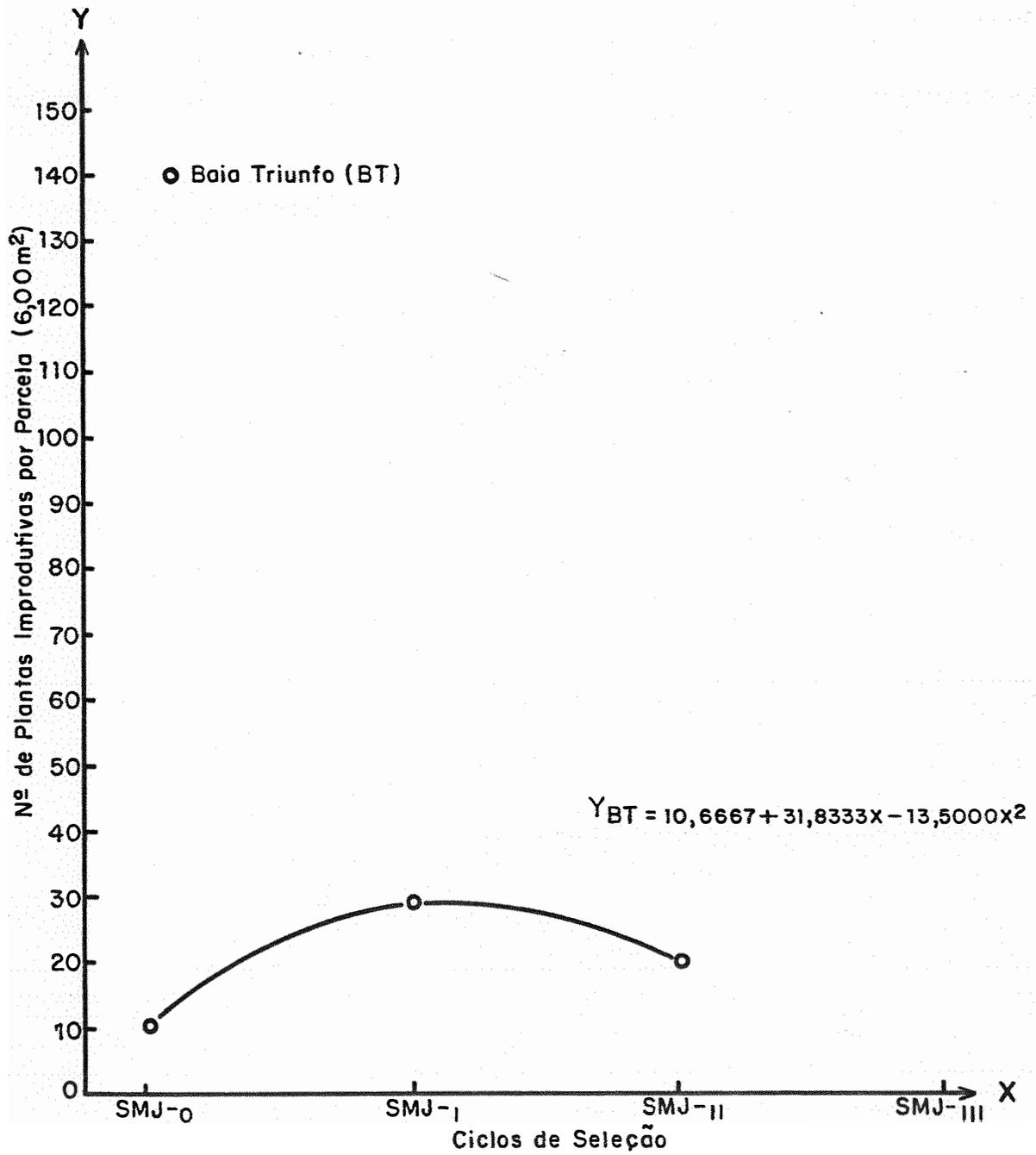


Figura 12 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de plantas improdutivas (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

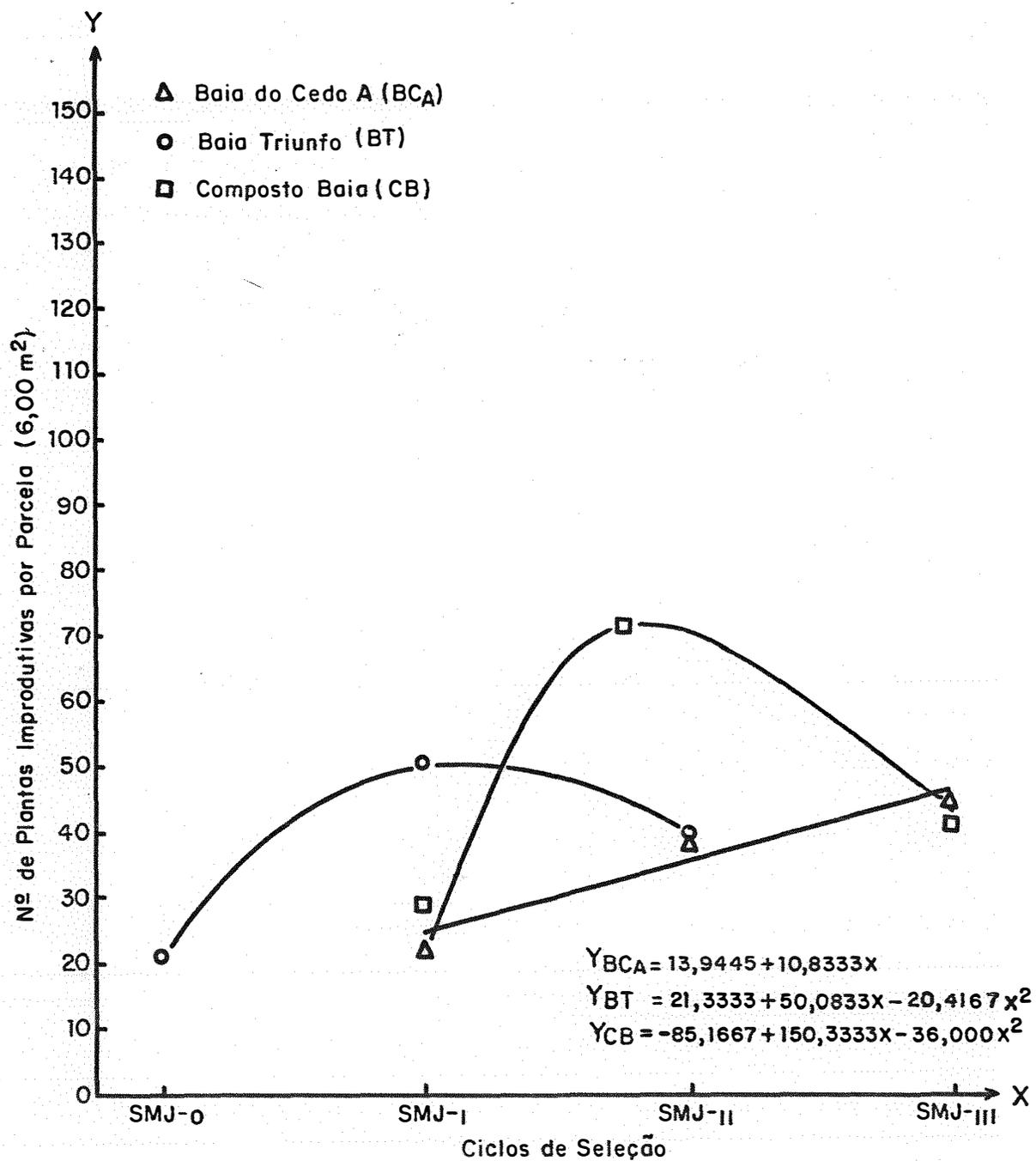


Figura 13 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de plantas improdutivas (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

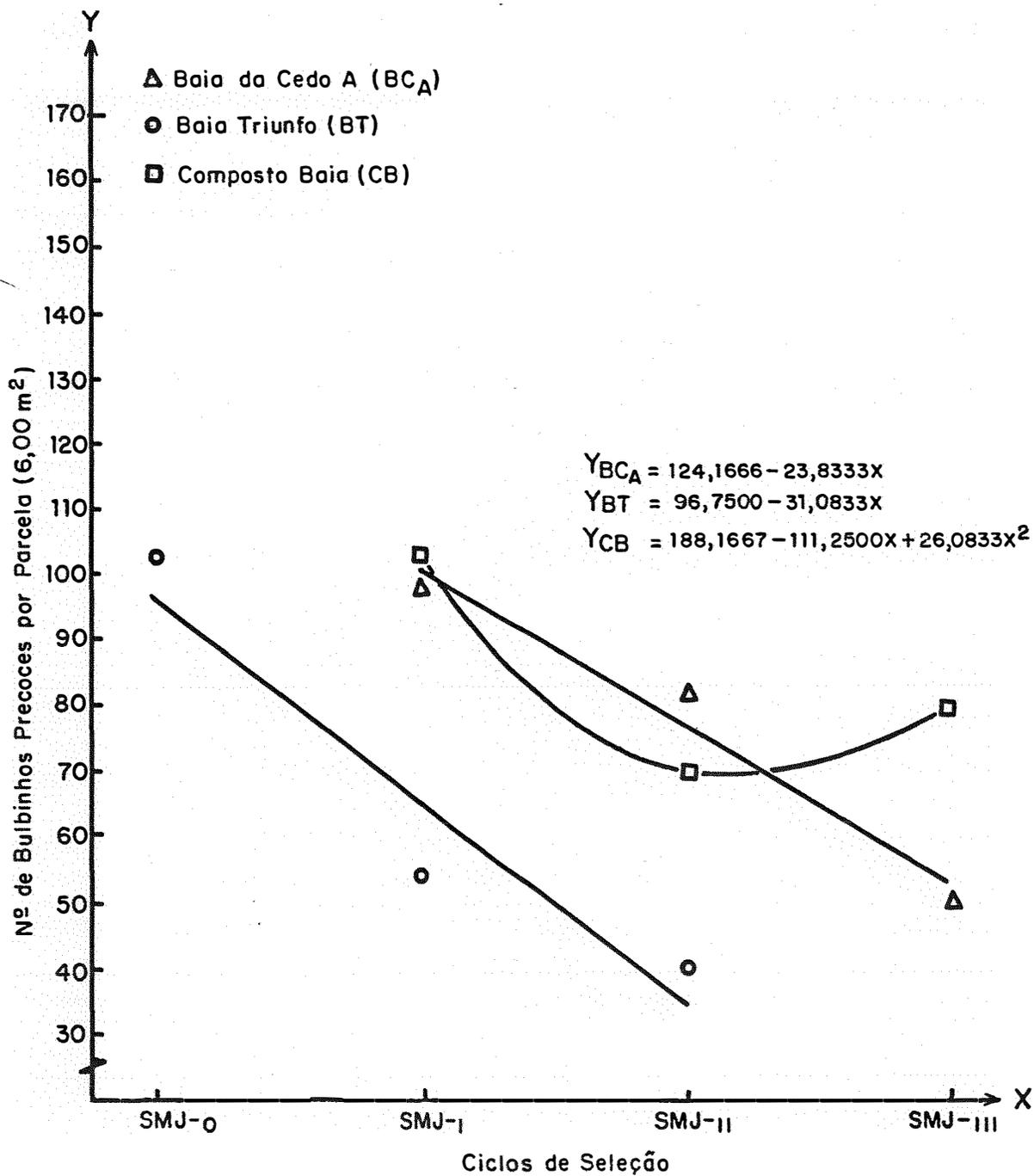


Figura 14 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbinhos precoces (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

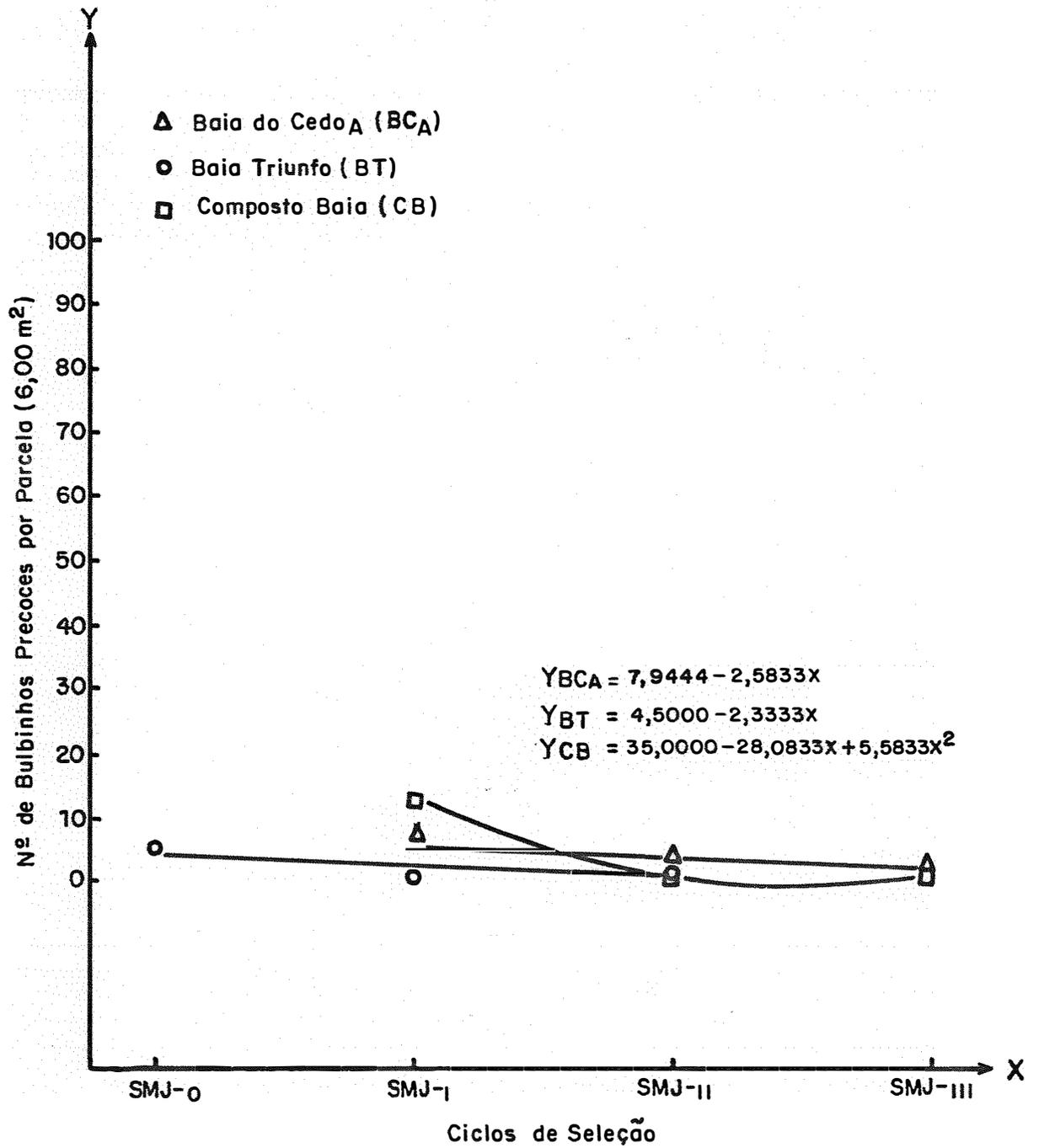


Figura 15 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o número de bulbinhos precoces (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.

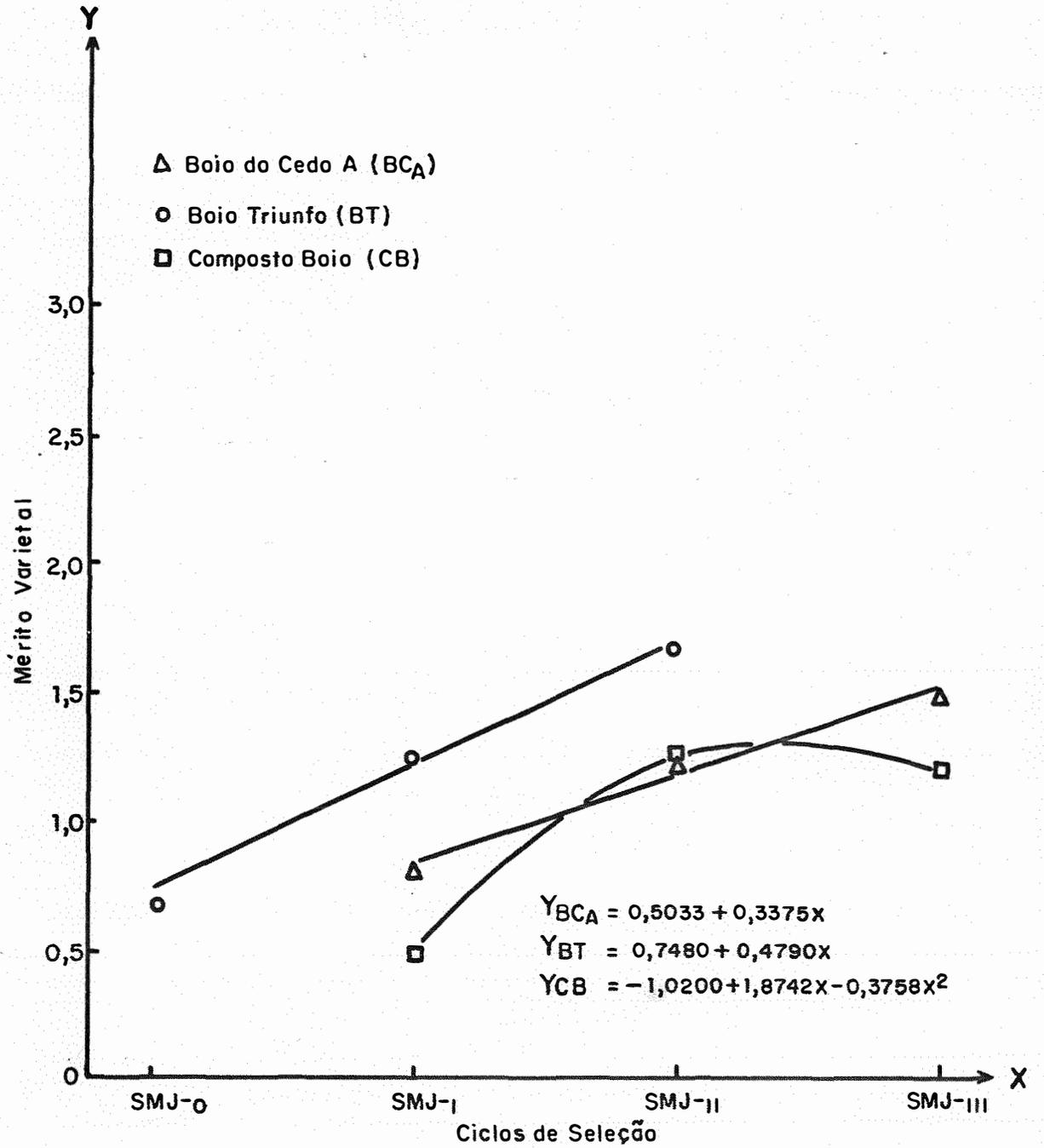


Figura 16 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o mérito varietal (Y). Cultivo de verão. Experimento I. Belém do São Francisco, PE., 1977/78.

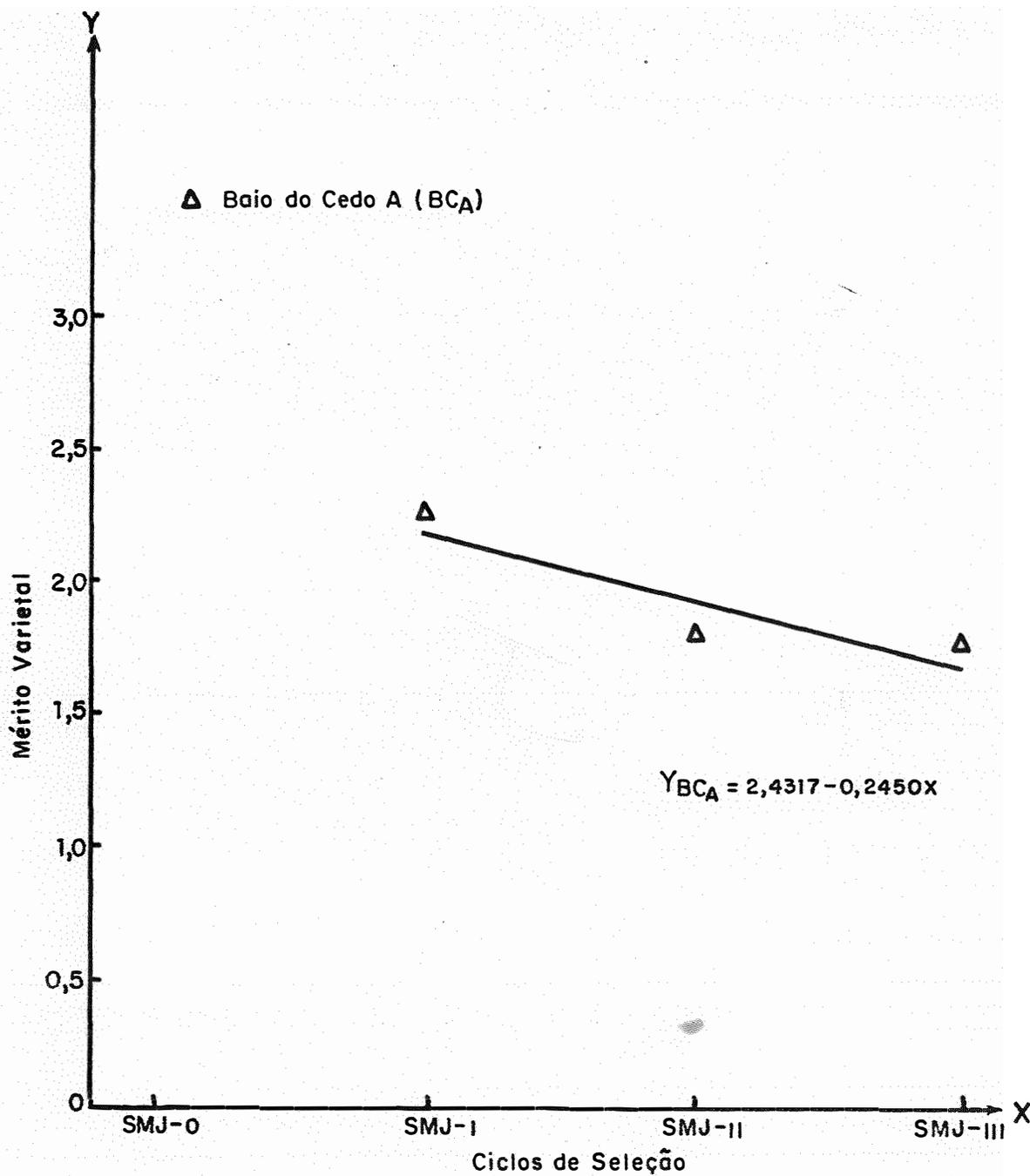


Figura 17 - Efeito da seleção massal estratificada (X) sobre o mérito varietal (Y). Cultivo de fevereiro-julho. Experimento II. Belém do São Francisco, PE., 1978.