COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE CEBOLA
(*Allium cepa* L.) EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO
POR MUDAS NA CULTURA DE VERÃO EM PIEDADE, SP

CLAUDIO HORST BRUCKNER
Engenheiro Agrônomo

Orientador : 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 Agronomia. Área de Concentração : Genética e Melhoramento de Plantas.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1984

À Herminia e Juliana

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa, pela orientação e apoio recebidos.

Aos Docentes dos Departamentos de Genética e Agricultura e Horticultura.

Aos funcionários do Departamento de Genética, da Biblioteca Central e da Secção de Pós-Graduação.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação.

Ao Departamento e Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

À Fazenda Frutolândia, Piedade, SP.

Í N D I C E

	Página
RESUMO.....	vi
SUMMARY.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Características de abastecimento.....	4
2.2. Aspectos fisiológicos.....	7
2.3. Sistemas de cultivo.....	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1. Cultivares utilizadas.....	18
3.2. Condução dos experimentos.....	20
3.3. Parâmetros avaliados.....	22
3.3.1. Bulbificação precoce na fase juvenil..	23
3.3.2. Sobrevivência.....	23
3.3.3. Plantas improdutivas.....	23
3.3.4. Ocorrência de mal-das-sete-voltas.....	24
3.3.5. Ocorrência de raiz-rosada.....	24
3.3.6. Peso médio do bulbo.....	24
3.3.7. Produção.....	25
3.4. Procedimentos estatísticos.....	25
3.4.1. Bulbificação precoce na fase juvenil..	25
3.4.2. Sobrevivência e ocorrência de mal-das-	
-sete-voltas.....	25

	Página
3.4.3. Plantas improdutivas.....	26
3.4.4. Ocorrência de raiz-rosada, peso médio dos bulbos e produção.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Bulbificação precoce na fase juvenil.....	27
4.2. Sobrevivência.....	30
4.3. Plantas improdutivas.....	43
4.4. Ocorrência de raiz-rosada.....	46
4.5. Ocorrência de mal-das-sete-voltas.....	57
4.6. Peso médio.....	68
4.7. Produção.....	78
4.8. Considerações gerais sobre o comportamento das cultivares na cultura de verão.....	91
4.9. Considerações gerais sobre as épocas.....	92
4.10. Subsídios para o melhoramento.....	94
5. CONCLUSÕES.....	96
6. LITERATURA CITADA.....	98
7. APÊNDICE.....	105

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE CEBOLA (*Allium cepa* L.)
EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO POR MUDAS
NA CULTURA DE VERÃO EM PIEDADE, SP

CLAUDIO HORST BRUCKNER

Orientador: CYRO PAULINO DA COSTA

RESUMO

A cultura de verão é uma promissora técnica alternativa para a produção de cebola na entressafra, com menor custo de produção do que a tradicional técnica de bulbinhos. O presente trabalho visou avaliar 20 cultivares de cebola na cultura de verão em 6 épocas de plantio em Piedade, SP.

Avaliaram-se as cultivares Pira Ouro, Pira Tropical, Pirana, Pira Lopes, Pira Grana, Pira Couto, Pira Dias, Pira Rosa, Pira Dura, Baia Piracicaba, Composto Baia de Bulbinho, Roxa Chata, Baia do Cedo, Baia Periforme, Jubileu, Barreiro, Granex 33, Granex 429, Texas Grano e Excel. As épocas de semeadura foram 9/11/1981 (1ª época), 24/11/1981 (3ª época), 10/12/1981 (3ª época), 24/12/1981 (4ª época), 13/01/1982 (5ª época) e 25/01/1982 (6ª época). A técnica de cultivo foi através de transplante de mudas.

Os critérios de avaliação foram: produção, peso

médio por bulbo, taxa de bulbificação na fase juvenil, sobrevivência pós-transplante, taxa de plantas improdutivas e resistência às doenças Raiz-Rosada e Mal-das-Sete-Voltas. A cultivar Baia Periforme foi considerada como testemunha, em virtude de ser largamente cultivada na região de Piedade e no Sul do Brasil e ter comportamento conhecido em várias épocas de plantio e vários anos.

A melhor época de plantio durante o verão foi a 3ª (semeadura em 10 de dezembro), quando foram obtidas maiores produções e os maiores bulbos. As cultivares mais promissoras foram a Pira Ouro, Barreiro, Roxa Chata, Pira Tropical, Pira Lopes, Pira Rosa e Pira Grana.

Entre os fatores limitantes da cultura de verão estão a bulbificação precoce na fase juvenil, a baixa sobrevivência pós-plantio e a ocorrência de Raiz-Rosada e Mal-das-Sete-Voltas.

Verificou-se a existência de correlação entre a resistência à Raiz Rosada com baixa formação de bulbos na fase juvenil. O peso médio dos bulbos é correlacionado negativamente com a bulbificação precoce na fase juvenil e com a infecção da Raiz Rosada.

ONION (*Allium cepa* L.) CULTIVAR PERFORMANCE IN SUMMER CROP DIFFERENT SEASON PLANTING IN PIEDADE, SP

CLAUDIO HORST BRUCKNER

Adviser: CYRO PAULINO DA COSTA

SUMMARY

Summer crop is a promising optional way to onion production of season with lower cost than the conventional onion set crop. This research aimed to evaluate 20 onion cultivars in the summer crop in 6 seasons planting in Piedade, SP.

The following cultivars were evaluated: Pira Ouro, Pira Tropical, Pirana, Pira Lopes, Pira Grana, Pira Couto, Pira Dias, Pira Rosa, Pira Dura, Baia Piracicaba, Composto Baia de Bulbinho, Roxa Chata, Baia do Cedo, Baia Periforme, Jubileu, Barreiro, Granex 33, Granex 429, Texas Grano and Excel. The seeding seasons were: Nov/11/81 (1st season), Nov/24/81 (2nd season), Dec/10/81 (3rd season), Dec/24/81 (4th season), Jan/13/82 (5th season) and Jan/25/82 (6th season). Transplant was the crop technique used.

The evaluation criteria were: yield, bulb

average weight, juvenil bulbification, pos-transplant survival, improductive plants, disease resistance to pink root and onion anthracnose ("mal-das-sete-voltas" disease). Baia Periforme was considered as a check due to its large acceptance among grower in Piedade and South of Brazil and by its performance known in different planting season/and years.

The best planting during the summer crop was the third season in December 10th, when the highest yield and larger bulbs were attained.

The most promissing cultivars were Pira Ouro, Barreiro, Roxa Chata, Pira Tropical, Pira Lopes, Pira Rosa and Pira Grana.

Among limiting factors in the summer crop were the early juvenil bulbing, the low pos-transplanting survival and pink root and onion anthracnose ("mal-das-sete-voltas" onion disease) occurrence.

There is correlations of pink-root resistance with low juvenil bulbification. The bulb average weight is negatively correlated with early juvenil bulbification and with pink-root infection.

1. INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é utilizada como condimento e como alimento, tendo um consumo no Brasil de 2,9 kg por comensal por ano, e em São Paulo de 5,1 kg (ARAUJO *et alii*, 1980), constituindo com o tomate e a batata os produtos olerícolas de maior importância econômica do Brasil (CAMARGO Fº e CAMARGO, 1980).

O abastecimento de cebola durante o ano, no Brasil, se dá com produções em diferentes épocas, de diferentes locais, com diferentes cultivares e diferentes métodos de cultivo. Atualmente predominam dois sistemas de cultivo, o cultivo por mudas e por bulbinhos.

A cultura por bulbinhos é realizada predominantemente na região de Piedade, SP. A região com altitude entre 800 e 1000 m, caracteriza-se por ter temperaturas amenas, localizar-se próxima a São Paulo, e ter grande tradição no cul

tivo e comércio de cebola, o que faz com que seja uma das mais importantes regiões produtoras de cebola do país.

A cultura de cebola utilizando bulbinhos tem um custo elevado, pois envolve a produção dos bulbinhos, seu armazenamento, e plantio no ano seguinte, sendo necessária a busca de técnicas alternativas para este sistema de cultivo, visando o abastecimento na entressafra.

Uma técnica alternativa para a cultura por bulbinhos é a cultura de verão, com semeadura entre 15 de novembro e 15 de janeiro, e colheita de março a maio, tendo um custo de produção consideravelmente inferior à cultura por bulbinhos. A cultura de verão tem ainda suas limitações, sendo necessário aprimorar técnicas culturais como controle de plantas daninhas, manejo de adubação nitrogenada, densidade e técnicas de plantio.

Em Piracicaba, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", o Departamento de Genética tem conduzido por vários anos o melhoramento genético de cebola para a obtenção de variedades, inclusive com adaptabilidade para as condições da cultura de verão. Foram obtidas variedades como a Pira Ouro, Pira Tropical e outras para a cultura de verão (COSTA, 1978). Estas cultivares foram selecionadas pela técnica de mudas a partir de plantios na primeira quinzena de janeiro. Desconhece-se, contudo, o comportamento das mesmas em regiões microclimáticas como Piedade.

O presente trabalho visa avaliar as diversas

cultivares de cebola nas diferentes épocas de plantio, na cultura de verão, identificando as mais promissoras e determinando os fatores limitantes da cultura de verão na região cebolicultora e microclimática de Piedade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CARACTERÍSTICAS DO ABASTECIMENTO

O abastecimento de cebola no Brasil caracteriza-se pela produção em diferentes épocas, de varios locais; por diversos métodos de cultivo e com diferentes cultivares.

Segundo ARAUJO *et alii* (1980), o abastecimento de cebola ocorre em épocas definidas. A produção do sul, tem colheita no período de dezembro a fevereiro, e abastece o mercado nos primeiros quatro meses do ano, com bulbos do tipo Baia Periforme. De maio a junho ocorre a colheita da cultura por bulbos na região de Piedade, também de Baia Periforme. De julho a outubro o abastecimento é feito com as "claras precoces", provenientes de Pernambuco, Bahia, São José do Rio Pardo e Monte Alto. Em outubro se inicia a produção das regiões de Araça-

tuba e Piedade, que abastecem principalmente o Sudeste até janeiro.

Segundo CAMARGO Fº e CAMARGO (1981), nos últimos 30 anos houve um grande aumento de produção de cebola. Na década de 1949-58 a produção distribuía-se entre sete estados produtores, com predominância do Rio Grande do Sul. Determinadas regiões se especializaram na produção de cebola, aumentando a participação no mercado, e consolidaram a condição de grandes produtoras. Isto aconteceu com São Paulo, Santa Catarina e Pernambuco, estados que abastecem o país com suas grandes safras em épocas distintas do ano. Rio Grande do Sul, apesar de importante produtor, enfrenta sérios problemas para expandir essa atividade, principalmente no que se refere ao aumento da produtividade, devido a condições fitossanitárias. O estado de São Paulo, devido a suas características de proximidade do mercado, tecnologia de produção e distribuição de safras atingiu a condição de maior e mais importante abastecedor do mercado brasileiro. Em termos médios a taxa anual de crescimento foi de 4,6% no período de 1949-78, sendo que 65% do aumento foi devido ao aumento de área e 35% devido ao aumento de produtividade.

Segundo CAMARGO Fº e CAMARGO (1982), no quinquênio 1976-80 produziram-se, ao nível de propriedade, em média, 565 mil toneladas anuais. O estado de São Paulo produziu cerca de 42% deste total, Rio Grande do Sul 24%, Santa Catarina 12%, Pernambuco 12% e Bahia 3%, cabendo aos estados do Para

Paraná e Minas Gerais a maior parte da produção restante (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição geográfica da produção de cebola no Brasil (ARAUJO *et alii*, 1980).

Segundo ARAUJO *et alii* (1980), a produção de cebola em São Paulo concentra-se na Divisão Regional Agrícola de Sorocaba, principalmente na região de Piedade, com dois culti-

vos anuais, por mudas e por bulbinhos, utilizando cultivares do grupo Baia Periforme. As Divisões Regionais de Campinas e Ribeirão Preto, tendo como principais produtores os municípios de São José do Rio Pardo e Monte Alto, respectivamente, produzem cebolas "claras precoces" e tem participação significativa a partir de julho, predominando até outubro.

O período de entressafra de cebola é considerado de abril a julho (HOFFMANN, 1970). Os preços comportam de maneira semelhante nos principais mercados atacadistas do país, estando em geral abaixo da média nos meses de outubro a fevereiro, sendo que em abril ocorrem os preços máximos (CAMARGO Fº e CAMARGO, 1982).

2.2. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Segundo EDMOND *et alii* (1957), o ciclo da cebola envolve duas fases, a primeira em que é produzido o bulbo, e a segunda, quando ocorre florescimento e produção de sementes. Na fase de formação do bulbo tem-se primeiramente o crescimento de folhas e raízes, para depois se ter a formação do bulbo, que ocorre com o acúmulo de carboidratos. Estes carboidratos acumulados são utilizados pela planta na segunda fase, a reprodutiva.

Segundo JONES e MANN (1963), a formação do bulbo ocorre quando as condições de fotoperíodo e temperatura fa-

vorecem a bulbificação, sendo que uma série de mudanças se incia, sendo a mais característica o intumescimento das bases das folhas a uma distância próxima do caule e o armazenamento de reservas das mesmas. Ocorrem ainda pequenas alterações na forma das folhas novas que são produzidas no centro do bulbo, a formação de brotações laterais (internas) e finalmente a cesação da produção de raízes e a entrada da planta em estágio de repouso.

Segundo LERCARI e MICHELI (1981), o estímulo para a formação do bulbo não é devido ao excesso de substâncias fotossintetizadas na planta, mas devido a substâncias capazes de induzir a mobilização das substâncias fotossintetizadas. O mecanismo da formação do bulbo está ligado com a atividade de citocininas, que aumenta nas folhas submetidas a condições de dias longos. A bulbificação é um fenômeno reversível, indicando ser dependente de fotoperíodo até a maturação, ao contrário da regulação clássica de florescimento, que necessita apenas do estímulo inicial.

Segundo CLARK e HEATH (1923), o conteúdo de IAA aumenta a altos níveis na primeira semana de indução, antes de haver sinais visíveis de intumescimento da base das folhas, mas cai rapidamente após 5 a 7 dias, eventualmente a níveis inferiores aos encontrados em plantas não induzidas.

A bulbificação, segundo BREWSTER (1977), é afetada pelos seguintes fatores: fotoperíodo, temperatura, tamanho de planta, qualidade e intensidade de luz, nutrição mine-

ral, suprimento e qualidade de água, injúrias na planta e reguladores de crescimento exógenos.

MAGRUDER e ALLARD (1937) estudaram a resposta de várias cultivares americanas e européias quanto à exigência em fotoperíodo e temperatura. Foi encontrado que diferentes cultivares têm diferentes exigências de fotoperíodo mínimo necessário para a formação de bulbos.

Segundo JONES e MANN (1963), o fotoperíodo exerce importante papel na adaptação de cultivares de cebola, e os termos "dia curto" e "dia longo" referem-se a adaptação das cultivares a baixas latitudes. Todas as cultivares são plantas de dias longos quanto à formação de bulbos, ou seja, bulbificam com o aumento do fotoperíodo. Cultivares de dias curtos são simplesmente cultivares que bulbificam em condições de fotoperíodo em torno de 12 horas.

Segundo MAGRUDER e ALLARD (1937), a precocidade da cebola depende da capacidade de iniciar a bulbificação em fotoperíodo curto e de desenvolver rapidamente o bulbo após ter sido atingido o fotoperíodo mínimo, enquanto que a maturação tardia depende do maior requerimento em fotoperíodo e da baixa velocidade de desenvolvimento do bulbo em fotoperíodo superior ao mínimo, ou à combinação das duas coisas.

TORRES (1951), estudando o comportamento de cultivares do Rio Grande do Sul, verificou que com o aumento do fotoperíodo havia uma redução no ciclo da cultura, e que em fotoperíodo inferior a 11 horas praticamente não houve formação

de bulbos, permanecendo as plantas na fase vegetativa.

ANAÏS e SCHWEISGUTH (1978) verificaram que a cultivar "Violet de Galmi", das Antilhas é insensível a fotoperíodo. A insensibilidade a fotoperíodo é um caráter dominante em relação à sensibilidade, sendo possível produzir híbridos F_1 para cultivo nos trópicos. Estes híbridos teriam grande utilidade, pois serviriam tanto para os trópicos como para regiões com maior fotoperíodo.

KEDAR *et alii* (1975), estudando a cultivar Bet Alpha, que é capaz de bulbificar em condições de fotoperíodo e temperatura decrescentes em Israel, verificaram que a mesma não é indiferente a fotoperíodo, mas que seu fotoperíodo crítico é inferior ao das outras cultivares. A reversão da bulbificação ocorre em todas as cultivares quando se atinge um fotoperíodo inferior ao mínimo, mas este fotoperíodo mínimo varia conforme a cultivar, e todas são dependentes do fotoperíodo até a maturação.

THOMPSON e SMITH (1938) mostraram que para que se inicie a bulbificação tanto o fotoperíodo como a temperatura precisam exceder certo mínimo. Os autores verificaram que para temperaturas muito baixas a bulbificação não ocorre, qualquer que seja o fotoperíodo, e à medida em que aumenta a temperatura ocorre uma antecipação da bulbificação, para um mesmo fotoperíodo.

Segundo JONES e MANN (1963), a temperatura é diretamente relacionada com a bulbificação, não se podendo espe-

cificar o fotoperíodo mínimo para uma cultivar, sem especificar a temperatura. A temperatura alta apressa a maturação enquanto que a baixa retarda. Temperaturas baixas em locais de alta altitude alongam o ciclo, com produções tardias e com bulbos maiores do que a mesma cultivar plantada na mesma data em latitude similar, mas com altitude menor, e com temperatura maior.

Segundo STEER (1980a), existe significativa interação entre cultivares, fotoperíodo e temperatura. A cultivar Creamgold exibiu uma dependência de temperatura, não bulbificando em nenhum fotoperíodo quando a temperatura foi de 18/10°C (diurna/noturna). A bulbificação requer contínua presença das condições de indução. O desenvolvimento do bulbo cessa ao transferi-lo para condições desfavoráveis (dias curtos ou temperatura baixa).

STEER (1980b) estudou a influência da temperatura noturna, verificando que é importante a diferença entre a temperatura noturna e diurna. Em seu experimento, a diferença de 15°C induziu bulbificação inferior àquela quando a diferença era de 5°C. A bulbificação foi mais rápida com o aumento da temperatura noturna.

Segundo STEER (1982), a alta temperatura causa uma rápida bulbificação, mas também uma alta taxa respiratória, podendo resultar em baixa acumulação de matéria seca, devendo-se esperar uma maior porcentagem de peso seco sobre peso fresco a temperaturas mais baixas.

Temperaturas relativamente baixas (em torno de 4,5 a 14,0°C), causam indução de florescimento na cebola (THOMPSON, 1933; JONES e MANN, 1963). A indução ao florescimento é afetada pelo tamanho da planta e pelo fotoperíodo (HOLDSWORTH e HEATH, 1950).

Segundo JONES e MANN (1963), a idade da planta, seu tamanho e quantidades de reserva armazenadas influenciam o mecanismo de bulbificação. Quando se plantam bulbinhos, mudas e sementes, a bulbificação e maturação ocorrem nesta ordem. O mesmo se verifica comparando-se bulbinhos maiores e menores, indicando a influência de substâncias de reserva armazenadas.

JONES (1930) mostrou que existe uma antecipação da bulbificação e maturação e um menor tamanho de bulbo à medida que se aumenta a densidade de plantio.

Robinson (1971, citado por BREWSTER, 1977) sugere que em cultivares com baixo requerimento de fotoperíodo a idade fisiológica pode ser importante na bulbificação e maturação em condições de inverno moderado.

A importância dos diferentes fatores depende do clima. Em regiões tropicais as variações sazonais de temperatura são particularmente importantes, enquanto que em regiões temperadas o fotoperíodo é mais importante (Abdalla, 1967; Robinson, 1971; citados por BREWSTER, 1977). MENEZES (1978) verificou que nas condições do submédio São Francisco, onde o fotoperíodo é constante durante o ano, a temperatura é o fator mais importante.

A necessidade em fotoperíodo aumenta com o nível de nitrogênio. A bulbificação é promovida pelo baixo suprimento de nitrogênio ou alta relação potássio:nitrogênio. O fósforo aumenta o tamanho do bulbo e apressa a maturação (Scully *et alii*, 1945; Bremer, 1936; Downes, 1959; citados por BREWSTER, 1977).

2.3. SISTEMAS DE CULTIVO

Temos hoje predominantemente dois tipos de cultivo, por mudas e bulbinhos. No cultivo por mudas existe a produção de mudas em canteiros, as quais são transplantadas manualmente para o campo definitivo aos 35 a 50 dias após a semeadura. A semeadura se dá em diferentes épocas conforme o local e a cultivar. Em regiões de menor latitude e maior temperatura ela é feita antecipadamente, usando-se cultivares menos exigentes em fotoperíodo. À medida que aumenta a latitude e diminui a temperatura usam-se cultivares mais exigentes em fotoperíodo e faz-se o plantio mais tarde.

O cultivo de bulbinhos é feito predominantemente na região de Piedade, e, segundo VALE (1972), iniciou-se com o plantio da "soqueira", que consistia em plantar bulbos de tamanho inferior ao comercial, remanescentes da safra anterior, para conseguir colheita na entressafra. As pesquisas feitas pelo Departamento de Genética, ESALQ, de 1952 a 1963, por Dias e

outros (citados por VALE, 1972), tornaram possível o aprimoramento do sistema, produzindo-se bulbinhos especialmente destinados ao plantio. DIAS (1963) obteve uma população melhorada, mais precoce e com maior adaptação ao sistema de cultivo pela técnica de bulbinho. A população foi conseguida após dois ciclos de seleção massal a partir da população original Baia Periforme Lacides, e foi denominada Baia Periforme Precoce Piracicaba.

Segundo DIAS (1966), a cultura por bulbinhos envolve duas etapas distintas. Na primeira produzem-se os bulbinhos com 1 a 3 cm de diâmetro, ou 5 a 20 g de peso, a partir de sementeira em julho ou agosto e com colheita em novembro. Estes bulbinhos seriam armazenados e plantados entre 15 de fevereiro e 15 de março, com colheita dos bulbinhos comerciais em maio, constituindo a segunda etapa. Na região de Piedade o plantio dos bulbinhos ocorre predominantemente em fevereiro.

Segundo ARAUJO *et alii* (1980), no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em virtude da latitude, cultivam-se cebolas tardias. Em Pernambuco e Bahia cultivam-se aquelas com pouca exigência ao fotoperíodo. Em São Paulo ocorre a produção de cebolas de precocidade média e alta. Os principais grupos de cultivares são os das "claras precoces" e das Baías Periformes. O primeiro grupo tem como características marcantes a baixa exigência em temperatura e fotoperíodo, tendo como principais representantes a Texas Early Grano, Amarela Chata das Canárias, Excel e os híbridos Granex. No segundo grupo, de ce-

bolas de precocidade média e tardias mais exigentes em temperatura e fotoperíodo e mais resistentes a doenças e ao armazenamento, temos várias seleções de Baia Periforme, Pêra Norte e Jubileu.

Segundo COSTA (1978), não são utilizadas no Brasil cultivares de dias longos, que exigem pelo menos 15 a 16 horas de luz, só podendo ser cultivadas em latitudes acima de 40°. As cultivares intermediárias exigem de 14 a 15 horas de luz, e são cultivadas entre 28 e 40°. Em regiões tropicais e subtropicais utilizam-se cultivares de dias curtos.

Bulbinhos são também usados em outros países para possibilitar a produção em condições de latitudes muito altas, onde a estação de crescimento é muito curta e não é possível produzir cebola pelo procedimento normal, e, mesmo com condições de estação de crescimento maior, para obter produções mais precoces (JONES e MANN, 1963). Em Israel existe a cultura por bulbinhos em condições similares às nossas, com plantio dos bulbinhos em agosto (13 h de luz e 29,3°C) e colheita em dezembro (10 h de luz e 15,1°C) (KEDAR *et alii*, 1975).

COSTA (1978) concentrou suas pesquisas em melhoramento para a cultura de verão, por possibilitar a produção na entressafra com menor custo operacional do que a cultura por bulbinhos. Além de estudar detalhadamente a problemática que envolve as condições da cultura de verão, obteve três populações melhoradas promissoras, a Baia do Cedo SMP-IV, a Roxa Chata de Piracicaba e a Pira Tropical.

Segundo COSTA (1978), a cultura de verão ocorre em condições adversas de fotoperíodo e temperatura, para as variedades de dias curtos, e em época de grande pluviosidade, o que favorece a incidência de doenças. Os fatores ambientais mais críticos referem-se a fotoperíodo e temperatura elevada, que causam a bulbificação das plantas ainda no estágio juvenil, no período pré- ou pós-transplante. Após o transplante o fotoperíodo e a temperatura decrescem até junho, quando ocorre a colheita. A bulbificação precoce na fase juvenil é o fator mais crítico no comportamento varietal na cultura de verão. As mudas bulbificadas entram em dormência e interrompem a continuidade do processo vegetativo pós-plantio. Algumas variedades precoces e populações selecionadas para a cultura por bulbinhos apresentam alta tendência de bulbificar precocemente na cultura de verão. A variedade tardia Barreiro, embora não produzindo bulbos, não apresenta o problema. A cultivar precoce Cojumatlan e em menor grau a Texas Grano também não tem a tendência de bulbificar precocemente. A sobrevivência de plantas é a segunda característica importante de valor adaptativo, estando correlacionada com a bulbificação precoce na fase juvenil. A ocorrência de plantas improdutivas está relacionada com a exigência em fotoperíodo, sendo influenciada pela época de plantio.

O emprego de seleção massal e seleção massal estratificada tem sido eficiente para conseguir adaptação para a cultura de verão, reduzindo a bulbificação precoce e a ocorrência de plantas improdutivas e aumentando a sobrevivência pós-

-transplante e a produtividade (COSTA, 1978; MELLO *et alii*, 1978).

Segundo MENEZES (1980), as populações selecionadas para verão apresentam especificidade para a produção nesta época, apresentando antagonismo em relação às épocas mais favoráveis de cultivo.

A fase juvenil da cultura de verão caracteriza-se por condições de alta umidade, o que favorece a incidência de doenças, tornando problemático o uso da variedade suscetível Texas Grano (COSTA, 1978).

As doenças mais importantes na cultura de verão são o "mal-das-sete-voltas", causado por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz (Sensu ARX, 1957) e a "raiz-rosada", causada por *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker e Larson.

Para as duas doenças em questão tem sido demonstrada a viabilidade e a conveniência do controle através de cultivares resistentes (SILVA, 1976; MELO, 1983; NODA, 1981).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CULTIVARES UTILIZADAS

Foram utilizados nos experimentos os materiais relacionados na Tabela 1.

A cultivar Baia Periforme foi considerada como testemunha, por ser amplamente cultivada pelos cebolicultores da região de Piedade e do Sul do Brasil. O comportamento da Baia Periforme é conhecido tanto no cultivo por mudas como por bulbinhos, em ampla gama de regiões, épocas e anos.

Tabela 1 - Cultivares de cebola utilizadas na cultura de verão, em 6 épocas de plantio, e respectivas procedências. Piedade, 1982.

Cultivar	Procedência
Pira Ouro	IGEN-ESALQ
Pira Tropical	IGEN-ESALQ
Pirana	IGEN-ESALQ
Pira Lopes	IGEN-ESALQ
Pira Grana	IGEN-ESALQ
Pira Couto	IGEN-ESALQ
Pira Dias	IGEN-ESALQ
Pira Rosa	IGEN-ESALQ
Pira Dura	IGEN-ESALQ
Baia Piracicaba	Tanebras S/A - São Paulo
Composto Baia de Bulbinho	IGEN-ESALQ
Roxa Chata	IGEN-ESALQ
Baia do Cedo	IGEN-ESALQ
Baia Periforme	A.G. Lacides - RS
Jubileu	Est. Exp. Domingos Petrolini
Barreiro	IGEN-ESALQ
Granex 33	Asgrow - USA
Granex 429	Asgrow - USA
Texas Grano	Asgrow - USA
Excel	Asgrow - USA

3.2. CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Frutolândia, em Piedade, SP. Piedade e municípios vizinhos constituem uma das mais importantes regiões cebolicultoras do país, caracterizando-se por ter produção de cebola em duas épocas distintas, através de dois métodos de cultivo, utilizando a técnica de bulbinhos e de mudas.

O município localiza-se a $23^{\circ} 43'$ de latitude Sul e $47^{\circ} 25'$ de longitude W. Gr., tendo os dados de fôto período representados na Tabela 3. O clima local se classifica pela efetividade de precipitação como Bcr, segundo SETZER (1966), tendo uma temperatura média anual de 18°C , uma média de 14°C no mês mais frio (julho) e de 21°C no mês mais quente (janeiro). Os experimentos foram realizados a uma altitude de 950 m, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo - Orto.

Foram instalados seis experimentos, em seis épocas, no verão. A técnica de cultivo foi por transplante aos 45 a 50 dias após a semeadura. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, para uma densidade inicial de 40 plantas por parcela de 2 m^2 .

A instalação dos experimentos nas 6 épocas se deu conforme as datas constantes na Tabela 2.

Tabela 2 - Datas de sementeira, transplante e colheita nas seis épocas de plantio de cebola na cultura de verão. Piedade, 1982.

Época	Sementeira	Transplante	Colheita
1	09/11/81	27/12/81	21 e 28/03/82
2	24/11/81	12/01/82	9 e 19/04/82
3	10/12/81	26/01/82	22/05 e 05/06/82
4	24/12/81	11/02/82	27/06 e 14/07/82
5	13/01/82	28/02/82	15/07/82
6	25/01/82	12/03/82	16/07/82

Tabela 3 - Duração máxima da insolação diária em horas, nos vários meses do ano, na latitude de 23° 43' Sul. Os valores correspondem ao 15º dia de cada mês.

LATITUDE 23° 43'			
Janeiro	13,5	Julho	10,8
Fevereiro	12,9	Agosto	11,2
Março	12,3	Setembro	11,9
Abril	11,5	Outubro	12,6
Maio	10,9	Novembro	13,3
Junho	10,7	Dezembro	13,6

Fonte: Dados interpolados de Smithsonian Meteorological Tables, 6ª ed., 1951, tabela 171.

A adubação consistiu na aplicação de 1 tonelada por hectare de calcário dolomítico e 1 tonelada por hectare de adubo com formulação 2-33-12, antes do plantio. As adubações de cobertura foram feitas com uréia aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplante, com 100 kg por hectare.

O controle de ervas daninhas foi feito com a aplicação de 2 litros por hectare de trifluralina, em pré-plantio incorporado, e controle manual das ervas de folhas largas.

Os tratamentos fitossanitários foram feitos com base em aplicações periódicas semanais de maneb e quinzenais de benomyl e parathion.

O campo foi irrigado por aspersão, de acordo com a necessidade da cultura.

A colheita dos bulbos se deu de uma ou duas vezes, dependendo da cultivar e da época. Os bulbos foram colhidos, cortando-se as folhas e raízes, e após a cura foram pesados.

3.3. PARÂMETROS AVALIADOS

As cultivares, em diferentes épocas de plantio, na cultura de verão, foram avaliadas em relação aos seguintes caracteres:

3.3.1. BULBIFICAÇÃO PRECOCE NA FASE JUVENIL

Corresponde ao número de mudas com bulbificação, expresso em porcentagem, por ocasião do transplante, aos 45 a 50 dias após a semeadura. Esta avaliação foi feita no canteiro de produção das mudas.

3.3.2. SOBREVIVÊNCIA

Corresponde ao número de plantas remanescentes por parcela de 2 m², em relação à produção inicial de 40 plantas por parcela. A avaliação foi feita por ocasião da colheita.

3.3.3. PLANTAS IMPRODUTIVAS

Corresponde ao número de plantas remanescentes que não bulbificaram até o final do experimento. O caráter é expresso em porcentagem em relação ao total de plantas sobreviventes.

3.3.4. OCORRÊNCIA DE MAL-DAS-SETE-VOLTAS

Corresponde ao número de plantas exibindo sintomas em relação ao número de plantas sobreviventes, expresso em porcentagem, avaliado por ocasião da colheita.

3.3.5. OCORRÊNCIA DE RAIZ-ROSADA

A incidência de raiz-rosada foi avaliada subdividindo-se os bulbos comerciais em três classes segundo a infecção, ou seja, infecção alta, média ou baixa, com 67 a 100, 33 a 67 ou 0 a 33 por cento de raízes afetadas, respectivamente. Com os dados calculou-se o índice de infecção (I.I.), da seguinte forma:

$$I.I. = \frac{A \times 3 + M \times 2 + B \times 1}{A + M + B}$$

onde: A = infecção alta; M = infecção média; B = infecção baixa.

3.3.6. PESO MÉDIO DO BULBO

Corresponde ao peso total dos bulbos sadios divididos pelo número de bulbos, expresso em gramas.

3.3.7. PRODUÇÃO

Corresponde ao peso dos bulbos de valor comercial, em gramas por parcela de 2 m². O peso refere-se aos bulbos após a eliminação de folhas, raízes e após a cura dos mesmos.

3.4. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente, conforme o caráter considerado, da seguinte forma:

3.4.1. BULBIFICAÇÃO PRECOCE NA FASE JUVENIL

Este caráter foi avaliado no canteiro de produção de mudas, não se tendo repetições e casualização. Por esta razão são apresentados apenas os dados biológicos sem análise estatística.

3.4.2. SOBREVIVÊNCIA E OCORRÊNCIA DE MAL-DAS-SETE-VOLTAS

Os dados obtidos foram transformados para

$\sqrt{x + 0,5}$, fazendo-se análise de variância dentro de cada época e comparando os tratamentos pelo teste "t". As seis épocas foram submetidas à análise conjunta de variância, comparando-se suas médias pelo teste "t". Utilizaram-se as recomendações de PIMENTEL GOMES (1977) e STEEL e TORRIE (1960).

3.4.3. PLANTAS IMPRODUTIVAS

Os dados foram comparados dentro de cada época e entre as seis épocas pelo teste de Friedman, segundo CAMPOS (1976).

3.4.4. OCORRÊNCIA DE RAIZ-ROSADA, PESO MÉDIO DOS BULBOS E PRODUÇÃO

Nestes caracteres a análise estatística só foi aplicada nas épocas 1 a 4. Os dados de produção e peso médio das épocas 5 e 6 são apresentados sem análise estatística. Fez-se a análise de variância e comparações pelo teste "t" em cada época. A comparação entre as épocas foi feita por análise conjunta de variância e teste "t". Para peso médio e produção as análises foram feitas após a transformação dos dados para $\sqrt{x + 0,5}$. Seguiram-se as recomendações de PIMENTEL GOMES (1977) e STEEL e TORRIE (1960).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. BULBIFICAÇÃO PRECOCE NA FASE JUVENIL

Os dados de bulbificação precoce na fase juvenil estão representados, em porcentagem, na Tabela 4. Pelos dados observa-se uma maior incidência de bulbificação precoce nas três épocas iniciais, quando são maiores a temperatura e o fotoperíodo. Das épocas 3 a 6, ou seja de 26 de janeiro a 12 de março, verifica-se uma redução gradativa da porcentagem de plantas bulbificadas, concordando com as observações de COSTA (1978). As cinco cultivares que tiveram a menor média nas seis épocas foram, em ordem crescente de média, a Roxa Chata (0,52%), a Barreiro (0,67%), a Texas Grano (3,37%), a Pira Ouro (4,95%) e a Jubileu (5,42%). Nas três épocas iniciais as melhores foram a Roxa Chata (0,67%), a Texas Grano (0,87%), a Barreiro (1,03%),

Tabela 4 - Porcentagem de mudas bulbificadas, por ocasião do transplante.
Piedade, 1982.

Cultivar	Época						Média
	1	2	3	4	5	6	
Pira Ouro	21,2	2,8	0,9	2,4	1,4	1,0	4,95
Pira Tropical	18,4	9,2	5,3	5,8	3,2	2,6	7,42
Pirana	16,0	15,9	10,1	5,2	8,9	4,3	10,07
Pira Lopes	4,8	31,0	9,2	5,1	2,6	1,5	9,03
Pira Grana	38,1	33,6	30,0	21,9	12,4	13,3	24,88
Pira Couto	11,1	16,3	22,5	7,7	13,9	7,4	13,15
Pira Dias	76,4	88,3	64,4	47,7	13,7	35,6	54,35
Pira Rosa	7,0	6,6	9,1	7,8	2,2	1,2	5,65
Pira Dura	42,2	60,0	47,0	78,4	34,0	25,0	47,77
Baia Piracicaba	45,2	48,7	65,7	45,2	20,0	18,8	40,60
Comp. B. Bulb.	70,5	64,0	55,2	28,0	37,2	17,2	45,35
Roxa Chata	2,0	0	0	0	1,1	0	0,52
Baia do Cedo	26,8	24,7	10,5	11,0	3,8	5,1	13,65
Baia Periforme	26,5	6,5	8,9	7,2	2,4	0,5	8,67
Jubileu	4,1	7,6	4,4	9,3	4,0	3,1	5,42
Barreiro	0	0,7	2,4	0,9	0	0	0,67
Granex 33	11,6	33,7	78,6	20,6	6,5	3,6	25,77
Granex 429	4,1	8,3	22,5	3,8	1,9	1,6	7,03
Texas Grano	0	0	2,6	2,8	13,3	1,5	3,37
Excel	40,0	7,2	50,0	40,0	29,7	9,8	29,45
Média	23,30	23,26	24,96	17,54	10,61	7,66	17,89

a Jubileu (5,37%) e a Pira Rosa (7,52%). A Baia Periforme teve a média de 20,6% nas 3 épocas iniciais e 13,65% nas 6 épocas.

Resultados semelhantes foram obtidos por COSTA (1978), que encontrou como não tendo tendência a bulbificar precocemente as cultivares Barreiro e Cojumatlan, e em menor grau a Texas Grano. A Roxa Chata é resultante de seleção dentro da Cojumatlan, podendo-se dizer que os resultados se repetiram.

A fase mais crítica de bulbificação precoce foi nas três épocas iniciais (27/12/81 a 26/01/82). As cultivares adaptadas ao sistema de cultivo por bulbinhos apresentam maior tendência à bulbificação precoce, enquanto que nas cultivares selecionadas e adaptadas à cultura de verão, esta incidência é baixa (COSTA, 1978). A maturidade parece afetar a bulbificação na fase juvenil, contudo, a Pira Tropical e a Roxa Chata, embora precoces, não bulbificaram.

Nem todas as cultivares, individualmente, apresentaram uma tendência linear de redução da porcentagem de plantas bulbificadas precocemente com as diferentes datas de plantio. Atribui-se este fato a possíveis problemas de amostragem, já que não houve repetições nos canteiros de produção das mudas e nas coletas destes dados.

A resistência à Raiz-Rosada é um fator correlacionado com a não formação de bulbos na fase juvenil (ver item 4.4. e Tabela 24).

Os fatores ambientais que provocam a formação de bulbos na fase juvenil são a temperatura e o fotoperíodo,

que são altos no verão, e a maneira de controlar o problema é através de cultivares resistentes e do manejo da adubação nitrogenada, pois altos teores de N interferem na predisposição da cebola a bulbificar, aumentando a necessidade de fotoperíodo e temperatura para induzir a bulbificação.

4.2. SOBREVIVÊNCIA

Os dados de plantas sobreviventes são apresentados na Tabela 11, em número de plantas remanescentes por parcela com 40 plantas inicialmente. Os dados foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, verificando-se efeito significativo para tratamentos em todas as épocas, detectado pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade. Na época 2 houve efeito significativo a 1% de probabilidade para blocos. As análises de variância de cada época constam das tabelas 4 a 10. Os dados transformados estão resumidos na Tabela 57.

Tabela 5 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), da época 1. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,3629
Tratamentos	19	1,9194**
Resíduo	57	0,4725
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		16,7%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 1,30 (a 1% de probabilidade)		
0,97 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 6 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), da época 2. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,8490**
Tratamentos	19	2,1608**
Resíduo	57	0,1612
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		8,5%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,76 (a 1% de probabilidade)		
0,57 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 7 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), da época 3. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,5406
Tratamentos	19	1,6425**
Resíduo	57	0,5071
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		17,7%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 1,34 (a 1% de probabilidade)		
1,01 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 8 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise da variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), da época 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,0184
Tratamentos	19	2,0898**
Resíduo	57	0,1544
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		7,5%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,74 (a 1% de probabilidade)		
0,56 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 9 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise da variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), da época 5. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,1161
Tratamentos	19	0,6073**
Resíduo	57	0,2502
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		10,2%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,94 (a 1% de probabilidade)		
0,71 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 10- Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise da variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), da época 6. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,0683
Tratamentos	19	0,4165
Tratamentos (ajustado)	19	0,3495**
Resíduo	54	0,0896
TOTAL	76	
Coeficiente de Variação		5,2%
Diferença mínima significativa (teste "t"):		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Pira Dias x testemunha	0,61	0,46
Barreiro x testemunha	0,69	0,52
Demais	0,56	0,42

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

Tabela 11 - Número de plantas sobreviventes, por ocasião da colheita. Média de 4 repetições. Piedade, 1982.

Cultivar	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	21,25	24,25	11,75**	31,25	23,75	33,25
Pira Tropical	17,00	21,25	21,00*	32,00	27,00	32,00
Pirana	15,75	26,75	22,00	31,25	19,25	34,00
Pira Lopes	15,00	21,25	20,00	27,25	25,75	32,50
Pira Grana	20,50	19,75*	15,50	29,75	21,00	31,00
Pira Couto	19,00	21,25	16,75	30,50	27,00	29,50
Pira Dias	11,50*	11,75**	12,75*	19,25*	23,50	30,00
Pira Rosa	20,50	19,50*	13,50*	33,00	21,75	35,50*
Pira Dura	12,00	17,00**	25,00	24,00*	20,50	28,50
Baia Piracicaba	11,00*	19,25*	15,00*	11,50**	17,75	27,00
Comp. Baia de Bulbinho	10,75*	12,75**	16,00	24,50*	22,75	28,50
Roxa Chata	15,50	31,25	22,50	34,75	27,25	29,25
Baia do Cedo	15,25	21,75	23,00	32,50	27,00	30,00
Baia Periforme	19,00	26,25	24,25	31,25	20,75	30,50
Jubileu	17,00	28,00	14,75*	30,50	28,25*	26,25
Barreiro	19,75	34,00*	13,00**	34,00	31,25*	36,50*
Granex 33	27,00	22,00	09,25**	21,75**	26,00	31,75
Granex 429	29,25*	33,75*	15,25*	24,00*	23,00	29,50
Texas Grano	23,00	29,00	11,25**	30,25	24,75	21,00**
Excel	5,75**	10,75**	8,00**	11,75**	17,00	29,25
Média	17,29	22,58	16,52	27,25	23,76	30,28

** Difere da testemunha (Baia Periforme) pelo teste "t" a 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

Na época 1 a cultivar Granex 429 foi superior à testemunha, diferindo desta a 5% de probabilidade pelo teste "t". As cultivares Pira Dias, Baia Piracicaba, Composto Baia de Bulbinho e Excel foram inferiores, sendo que as três primeiras diferiram da testemunha a 5% e a última a 1% de probabilidade pelo teste "t".

Na época 2 foram melhores do que a testemunha as cultivares Barreiro e Granex 429, ambas diferindo desta a 5% de probabilidade pelo teste "t". Foram inferiores, diferindo ao nível de 5% as cultivares Pira Grana, Pira Rosa e Baia Piracicaba, e a 1% as cultivares Pira Dias, Pira Dura, Composto Baia de Bulbinho e Excel.

Na época 3 nenhuma cultivar diferiu estatisticamente para melhor da testemunha. Foram inferiores as cultivares Pira Tropical, Pira Dias, Pira Rosa, Baia Piracicaba, Jubileu e Granex 429, diferindo a 5%, e as cultivares Pira Ouro, Barreiro, Granex 33, Texas Grano e Excel, diferindo a 1% de probabilidade pelo teste "t".

Na época 4 foram inferiores, diferindo da testemunha a 5%, a Pira Dias, Pira Dura, Composto Baia de Bulbinho e Granex 429, e, a 1% de probabilidade, a Baia Piracicaba, Granex 33 e Excel.

Na época 5 foram superiores a Jubileu e a Barreiro, ambas diferindo da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "t".

Na época 6 tiveram maior sobrevivência a Pira

Rosa e Barreiro, e menor a Texas Grano, todas diferindo da testemunha ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "t".

Compararam-se as diferentes épocas entre si pela análise conjunta, que foi feita em duas partes, primeiro comparando-se as épocas 1 a 5, e depois comparando-se as épocas 4, 5 e 6, atendendo aos requisitos de BOX (1954). Nas comparações entre as épocas 1 a 5 nota-se um valor de F altamente significativo (a 1% de probabilidade) para tratamentos, épocas e interação entre tratamentos x épocas. Para as épocas 4, 5 e 6 o teste F foi significativo ao nível de 5% de probabilidade para tratamentos, e a 1% para épocas e para a interação entre tratamentos x épocas (Tabela 12).

Tabela 12 - Quadrados médios, coeficientes de variação e diferenças mínimas significativas pelo teste "t" das análises conjuntas de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (em número), épocas 1, 2, 3, 4 e 5, e 4, 5 e 6. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Épocas 1, 2, 3, 4 e 5		Épocas 4, 5 e 6	
	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Tratamentos	19	4,2705**	19	1,7198*
Épocas	4	20,5202**	2	8,2989**
Int. Trat. x Épocas	76	1,0373**	38	0,6969**
Resíduo médio	285	0,3091	169	0,1642
Coeficiente de variação	22,16%		16,02%	
Diferença mínima significativa (teste "t")				
• a 1% de probabilidade	0,43		0,36	
• a 5% de probabilidade	0,32		0,27	

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

* Idem, a 5%.

As épocas foram comparadas uma a uma pelo teste "t", verificando-se que as épocas de menor sobrevivência foram a 1 e a 3. Pode-se dizer que da época 3 à 6 (transplante entre 26/01/82 e 12/03/82) existe uma tendência de aumento na sobrevivência das plantas. Os resultados destas comparações estão representados na Tabela 13.

Tabela 13 - Comparação entre as épocas pelo teste "t". Médias de dados reais e transformados de plantas sobreviventes, e significância. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4	5	6
Média	17,29	22,58	16,52	27,25	23,76	30,28
Média dos dados transformados	4,12	4,73	4,03	5,21	4,89	5,53
Signifi- (1%)	a ^{a/}	b	a	cd	bc	d
cância (5%)	a	b	a	c	b	d

a/ as letras diferentes indicam que há diferenças significativas entre as épocas ao nível de probabilidade indicado entre parênteses.

Os dados de plantas sobreviventes mostraram uma correlação negativa com os dados de bulbificação precoce na fase juvenil. Esta correlação foi significativa ao nível de 1% de probabilidade nas épocas 1 a 4, significativa a 1% na época 5 e não significativa na época 6, como pode ser verificado na

Tabela 14. Os dados sugerem que esta correlação negativa existe em condições de alto fotoperíodo e temperatura, como ocorre nas épocas iniciais, não ocorrendo em condições ambientais mais favoráveis. COSTA (1978), trabalhando com a cultura de verão, já verificou que estes dois caracteres eram relacionados.

A bulbificação observada na fase juvenil continua após o transplante, causando baixa sobrevivência pós-plantio.

Tabela 14 - Coeficientes de correlação entre o número de plantas sobreviventes e a porcentagem de plantas bulbificadas na fase juvenil, nas diferentes épocas.

Época	1	2	3	4	5	6
Coeficiente de correlação	-0,811**	-0,682**	-0,722**	-0,696**	-0,542*	-0,233

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

De maneira geral, a sobrevivência de plantas foi baixa. O transplante, nas condições de verão, causou um choque no crescimento induzindo à bulbificação e trazendo uma baixa sobrevivência às mesmas.

A semeadura direta parece aconselhável para a

cultura de verão, pois proporcionaria menor incidência de bulbificação precoce por ser menos densa (JONES, 1930), e evitaria os choques causados pelo transplante, contribuindo para uma população de plantas ideal.

4.3. PLANTAS IMPRODUTIVAS

Os dados referentes à porcentagem de plantas improdutivas estão contidos na Tabela 15. Tais dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Friedman, segundo CAMPOS (1976). Houve diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade entre as cultivares nas épocas 2, 3, 4 e 6 (Tabela 58). As cultivares não diferiram significativamente entre si nas épocas 1 e 5.

Diferenças em relação à testemunha foram detectadas nas épocas 2, 4 e 6. Na época 2 apresentaram maior incidência de plantas improdutivas as cultivares Pira Dura e Baia Piracicaba, diferindo da mesma a 5%, e o Composto Baia de Bulbinho, diferindo a 1% de probabilidade pelo teste de Friedman. Na época 4 a Roxa Chata teve menor incidência, e na época 6 a Pira Ouro e a Barreiro tiveram maior incidência, todas diferindo da testemunha a 5% de probabilidade. Os dados do teste de Friedman estão resumidos na Tabela 58, no Apêndice.

Tabela 15 - Porcentagem de plantas improdutivas, por ocasião da colheita.
Média de 4 repetições. Piedade, 1982.

Cultivar	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	6,62	16,38	22,50	63,24	92,73	96,15*
Pira Tropical	11,55	19,14	22,62	42,02	78,23	77,30
Pirana	6,73	35,57	64,48	78,03	94,74	89,16
Pira Lopes	13,84	24,82	51,99	47,20	94,64	91,44
Pira Grana	1,85	34,22	58,34	50,31	89,37	91,86
Pira Couto	3,41	24,66	46,14	32,11	87,02	84,80
Pira Dias	13,46	60,18	75,18	48,46	78,52	85,85
Pira Rosa	15,08	34,91	36,60	34,56	77,75	94,44
Pira Dura	16,70	69,40*	85,50	65,53	86,29	80,32
Baia Piracicaba	17,27	66,10*	83,77	80,69	86,19	81,06
Composto Baia de Bulbinho	16,42	67,20**	75,90	57,60	95,74	92,12
Roxa Chata	24,44	24,45	5,72	20,72*	47,85	79,85
Baia do Cedo	22,35	27,70	49,80	39,92	91,18	88,11
Baia Periforme (testemunha)	13,74	16,10	55,00	58,84	90,60	83,70
Jubileu	11,36	15,23	50,56	62,22	92,32	85,62
Barreiro	19,47	31,06	39,84	67,37	95,97	98,57*
Granex 33	9,16	22,97	35,76	35,32	82,30	72,04
Granex 429	15,52	36,70	29,84	49,90	74,54	87,18
Texas Grano	19,36	50,02	53,11	86,94	87,68	86,92
Excel	20,14	41,72	69,64	60,31	83,57	86,67
Média	13,92	35,93	50,62	54,06	85,36	86,66

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Friedman.

* Idem, a 5%.

As comparações entre as épocas, feitas pelo teste de Friedman, estão representadas na Tabela 16. Existe uma tendência de aumento de plantas improdutivas nas épocas mais tardias, quando ocorre uma redução na temperatura e no fotoperíodo. Isso ocorre de maneira acentuada na região de Piedade porque se trata de uma região microclimática, predominando temperaturas amenas no inverno. A cultivar Roxa Chata, pouco exigente em fotoperíodo, mostrou ser mais resistente em relação à formação de plantas improdutivas, tendo a menor incidência nas épocas 3 a 5 e a terceira menor na época 6. As cultivares Barreiro e Pira Ouro tiveram altas taxas de plantas improdutivas nas épocas finais, principalmente na época 6. Os resultados concordam com os de COSTA (1978), que verificou que a ocorrência de plantas improdutivas está relacionada com a exigência em fotoperíodo, sendo influenciada pela data de plantio. Coincidentemente as cultivares mais resistentes à Raiz-Rosada apresentaram maior incidência de plantas improdutivas.

Tabela 16 - Plantas improdutivas. Médias de cada época, R_i , χ^2_R (teste de Friedman) e significância. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4	5	6	χ^2_R
Média	13,92	35,93	50,62	54,06	85,36	86,66	84,2**
R_i	22,0	46,0	70,0	65,0	112,0	105,0	
Significância ^{a/}	a	ab	b	b	c	c	

^{a/} letras diferentes indicam que há diferenças a 1 e 5% de probabilidade entre os dados.

** Significativo a 1% de probabilidade.

4.4. OCORRÊNCIA DE RAIZ-ROSADA

Os dados referentes à infecção por raiz-rosada estão representados na Tabela 21. Os dados se referem às épocas 1 a 4. A incidência de raiz-rosada foi medida em relação aos bulbos comerciais, e, havendo baixa produção de bulbos comerciais nas épocas 5 e 6, o caráter não foi considerado nessas épocas. O teste F acusou diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade nas épocas 1, 2 e 3, e ao nível de 5% na época 4. Não houve efeito significativo para blocos em nenhuma das épocas. As análises de variância de cada época estão representadas nas Tabelas 17 a 20.

Tabela 17 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados de raiz-rosada, expressos em índice de infecção (I.I.), da época 1. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,1624
Tratamentos	19	0,2668
Tratamentos (ajustado)	19	0,2651**
Resíduo	56	0,0625
TOTAL	78	
Coeficiente de Variação		11,96%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Pira Lopes x testemunha	0,51	0,38
Demais	0,47	0,35

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

Tabela 18 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da variância dos dados de raiz-rosa, expressos em índice de infecção (I.I.), da época 2. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,0477
Tratamentos	19	0,2069**
Resíduo	57	0,0802
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		12,0%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,53 (a 1% de probabilidade)		
0,40 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 19 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados de raiz-rosada, expressos em índice de infecção (I.I.), da época 3. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,0383
Tratamentos	19	0,5567
Tratamentos (ajustado)	19	0,5561**
Resíduo	56	0,1606
TOTAL	78	
Coeficiente de Variação		18,9%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Excel x testemunha	0,82	0,61
Demais	0,76	0,57

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

Tabela 20 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados de raiz-rosada, expressos em índice de infecção (I.I.), da época 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,1054
Tratamentos	19	0,2976
Tratamentos (ajustado)	19	0,2067*
Resíduo	48	0,1088
TOTAL	70	
Coeficiente de Variação		16,4%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Baia Piracicaba, Granex 429 e Texas Grano x testemunha	0,81	0,60
Pira Dura e Excel x testemunha	0,72	0,54
Demais	0,68	0,51

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

Tabela 21 - Índice de infecção de raiz-rosada (I.I.), nas épocas 1 a 4. Médias de 4 repetições. Piedade, 1982.

Cultivar	Época				Média
	1	2	3	4	
Pira Ouro	1,87	2,08*	1,88*	1,64	1,87
Pira Tropical	1,54**	1,86**	1,38**	1,50	1,57
Pirana	2,09	2,29	2,07	1,70	2,04
Pira Lopes	2,29	2,26	2,14	1,94	2,15
Pira Grana	2,20	2,50	2,28	2,09	2,27
Pira Couto	2,04	2,35	1,92*	2,42	2,18
Pira Dias	2,35	2,67	2,58	2,22	2,46
Pira Rosa	2,12	2,22	1,74**	1,86	1,98
Pira Dura	2,19	2,44	2,25	2,00	2,21
Baia Piracicaba	2,38	2,61	2,39	2,50	2,46
Comp. Baia de Bulbinho	2,15	2,49	2,62	2,16	2,36
Roxa Chata	1,82*	2,14*	1,67**	1,88	1,88
Baia do Cedo	2,19	2,61	2,48	1,88	2,29
Baia Periforme	2,20	2,54	2,55	2,00	2,32
Jubileu	2,32	2,72	2,21	2,25	2,37
Barreiro	1,56**	2,08*	1,42**	1,64	1,68
Granex 33	2,44	2,54	2,24	2,26	2,37
Granex 429	1,77*	2,18	2,58	2,50	2,24
Texas Grano	2,00	2,27	2,00	2,00	2,06
Excel	2,32	2,43	2,00	2,00	2,19
Média	2,09	2,36	2,12	2,02	2,15

** Difere da testemunha a 1% de probabilidade (teste "t").

* Idem, a 5%.

$$I.I. = \frac{Ax3 + Mx2 + Bx1}{A+M+B}$$

onde A - infecção; M - infecção média; B - infecção baixa.

Na época 1 as cultivares Pira Tropical e Barreiro sofreram a menor infecção, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade. Nesta época a Roxa Chata e a Granex 429 também sofreram baixa infecção, diferindo a 5% de probabilidade da testemunha.

Na época 2 sofreram menor infecção a Pira Tropical, a Pira Ouro, a Roxa Chata e a Barreiro, a primeira diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade e as outras ao nível de 5%.

Na época 3 as cultivares Pira Tropical, Pira Rosa, Roxa Chata e Barreiro tiveram a menor infecção, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade. As cultivares Pira Ouro e Pira Couto também tiveram baixa infecção nesta época, diferindo da testemunha a 5% de probabilidade.

Na época 4 nenhuma cultivar diferiu estatísticamente da testemunha.

A comparação das diferentes épocas entre si pela análise conjunta de variância (Tabela 22) mostrou efeitos altamente significativos para tratamentos e para épocas, detectados pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade, sem contudo detectar efeito para a interação entre tratamentos x épocas.

Tabela 22 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise conjunta de variância dos dados de raiz-rosada, expressos em índice de infecção (I.I.), das épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Tratamentos	19	0,9816**
Épocas	3	1,8513**
Int. Trat. x Épocas	57	0,1155
Resíduo médio	217	0,1030
Coeficiente de Variação		15,81%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,14 (a 1% de probabilidade)		
0,11 (a 5% de probabilidade)		

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

As épocas foram comparadas uma a uma pelo teste "t" (Tabela 23), verificando-se que as épocas 1, 3 e 4 não diferiram estatisticamente entre si e que a época 2 foi a de maior incidência, diferindo das demais ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 23 - Comparação entre as épocas pelo teste "t", quanto à infecção de raiz-rosada. Médias do índice de infecção em cada época e significância. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Média	2,09	2,36	2,12	2,02
Significância ^{a/}	a	b	a	a

^{a/} as letras diferentes indicam que há diferença entre os dados a 1 e 5%, pelo teste "t".

Provavelmente a partir da época 4 (colheita em 27/06 e 14/07/82) a raiz-rosada deixa gradativamente de ser problema, à medida em que se reduz a temperatura, já que a raiz-rosada se desenvolve preferencialmente em temperaturas altas (HANSEN, 1929; DAVIS e HENDERSON, 1937; GORENZ *et alii*, 1949 e PFLEGER e VAUGHAN, 1971). Houve diferenças marcantes nas três primeiras épocas das cultivares Pira Tropical, Roxa Chata e Barreiro com a testemunha. Na época 3 começa a haver uma menor infecção em várias cultivares. Provavelmente as condições ambientais estejam deixando de ser favoráveis à doença nesta época, mostrando bons resultados para este caráter em algumas cultivares que até então não diferiam estatisticamente da testemunha.

Comparando-se a infecção de raiz-rosada com a porcentagem de plantas bulbificadas na fase juvenil, verifica-se uma correlação positiva significativa ao nível de 1% de probabilidade nas épocas 1 e 2, significativa a 5% na época 3 e não significativa na época 4 (Tabela 24). Nota-se claramente uma maior correlação entre os dois caracteres nas épocas mais críticas, quando são maiores a temperatura e o fotoperíodo. É possível que haja uma correlação genética entre a suscetibilidade à raiz-rosada e a sensibilidade à bulbificação precoce na fase juvenil, ou que a bulbificação seja induzida pelos ferimentos radiculares causados pela doença, já que BREWSTER (1977) reporta injúrias radiculares como um dos fatores capazes de afetar a bulbificação. De qualquer forma, ambos os caracteres são indesejáveis para a cultura de verão, notadamente nas épocas mais críticas.

Tabela 24 - Coeficientes de correlação entre o índice de infecção (I.I.), de raiz-rosada e a porcentagem de plantas bulbificadas na fase juvenil, nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	+0,740**	+0,568**	+0,508*	+0,326

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

Verifica-se uma correlação negativa, significativa ao nível de 5% de probabilidade, entre a infecção de raiz-rosada e a sobrevivência na época 4. Nas outras épocas, entre tanto, não existe tal correlação (Tabela 25).

Tabela 25- Coeficientes de correlação entre o índice de infecção de raiz-rosada (I.I.) e o número de plantas sobreviventes por parcela, nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,320	-0,360	+0,080	-0,559*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O fato da cultivar Excel, tida como resistente (JONES e MANN, 1963), não se apresentar como tal no presente trabalho pode ser devido ao critério de avaliação, pois, segundo NO DA (1981), cultivares resistentes à raiz-rosada podem ser avaliadas como suscetíveis dependendo do critério utilizado, e nem sempre as cultivares resistentes apresentam o melhor resultado na produção.

4.5. OCORRÊNCIA DE MAL-DAS-SETE-VOLTAS

Os dados referentes à infecção por mal-das-sete-voltas, expressos em porcentagem, estão representados na Tabela 32. Para serem analisados estatisticamente os mesmos foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ (Tabela 59).

Em todas as épocas teve-se efeitos significativos para cultivares, detectados pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade nas épocas 2, 3 e 6, e a 5% nas épocas 1, 4 e 5. Na época 5 obteve-se também efeito significativo para blocos, ao nível de 1% de probabilidade. As análises de variância de cada época estão representadas nas Tabelas 26 a 31.

Tabela 26 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de infecção de mal-das-sete-voltas (em porcentagem), da época 1. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	11,3567
Tratamentos	19	10,1931*
Resíduo	57	4,8803
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		61,4%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 4,17 (a 1% de probabilidade)		
3,12 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 27 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise da variância dos dados transformados $(\sqrt{x + 0,5})$ de infecção de mal-das-sete-voltas (em porcentagem), da época 2. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	2,2441
Tratamentos	19	7,6405**
Resíduo	57	3,0423
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		58,5%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 3,29 (a 1% de probabilidade)		
2,47 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 28 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da infecção de mal-das-sete-voltas (em porcentagem), da época 3. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	2,8943
Tratamentos	19	6,9933**
Resíduo	57	2,4094
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		71,2%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 2,93 (a 1% de probabilidade)		
2,20 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 29 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da infecção de mal-das-sete-voltas (em porcentagem), da época 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	4,6740
Tratamentos	19	10,6543*
Resíduo	57	5,8053
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		51,2%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 4,55 (a 1% de probabilidade)		
3,41 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 30 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da infecção de ~~mal~~-das-sete-voltas (em porcentagem), da época 5. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	7,6782**
Tratamentos	19	4,3128*
Resíduo	57	2,0988
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		52,9%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 2,74 (a 1% de probabilidade)		
2,05 (a 5% de probabilidade)		

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

* Idem, ao nível de 5%.

Tabela 31 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da infecção de mal-das-sete-voltas (em porcentagem), da época 6. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,1205
Tratamentos	19	4,6410
Tratamentos (ajustado)	19	4,1676**
Resíduo	54	1,2694
TOTAL	76	
Coeficiente de Variação		33,5%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Barreiro x test.	2,60	1,96
Pira Dias x test.	2,30	1,73
Demais	2,13	1,59

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

Tabela 32 - Porcentagem de plantas com sintomas de mal-das-sete-voltas. Média de 4 repetições. Piedade, 1982.

Cultivar	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	3,69	11,70	0**	0,80**	0,83*	0,68**
Pira Tropical	36,19	22,29	24,28	26,94	10,72	18,06
Pirana	5,06	6,61	10,57	14,06	5,26	10,83
Pira Lopes	38,12	22,10	7,27	13,74	3,01	4,60*
Pira Grana	15,12	13,40	1,56*	28,19	5,83	6,57
Pira Couto	17,42	17,62	17,72	51,56	5,75	13,44
Pira Dias	2,50*	0*	2,08*	15,02	8,67	7,63
Pira Rosa	6,82	2,08*	2,94*	31,93	10,39	4,18*
Pira Dura	21,60	12,07	3,79*	28,27	13,71	19,68
Baia Piracicaba	4,54*	3,34	0**	15,82	12,02	18,94
Composto Baia de Bulbinho	17,27	0*	0**	18,22	3,18	6,88
Roxa Chata	24,64	26,38	11,23	35,71	30,28	19,22
Baia do Cedo	33,13	11,91	13,05	46,60	8,82	14,39
Baia Periforme (test.)	28,02	19,47	18,16	37,34	9,40	16,30
Jubileu	9,60	8,71	14,44	31,18	6,84	14,38
Barreiro	15,38	0,70*	0**	4,31*	1,61	1,43**
Granex 33	31,97	23,93	0**	31,97	10,65	19,18
Granex 429	23,84	13,22	19,82	48,01	23,90	12,82
Texas Grano	39,98	27,67	3,74	11,40	11,19	13,08
Excel	0*	5,98	4,51	25,26	13,65	12,28
Média	18,74	12,46	7,76	25,82	9,78	11,73

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

* Idem, a 5%.

Na época 1 tiveram menor infecção, diferindo da testemunha ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t", as cultivares Pira Dias, Baia Piracicaba e Excel.

Na época 2 a infecção foi menor nas cultivares Pira Dias, Pira Rosa, Composto Baia de Bulbinho e Barreiro, todas diferindo da testemunha a 5% de probabilidade.

Na época 3 tiveram menor infecção, diferindo da testemunha a 1% de probabilidade, as cultivares Pira Ouro, Baia Piracicaba, Composto Baia de Bulbinho, Barreiro e Granex 33, e diferindo a 5% as cultivares Pira Grana, Pira Dias, Pira Rosa e Pira Dura.

Na época 4 a Pira Ouro e a Barreiro tiveram menor infecção, diferindo da testemunha a 1 e a 5% de probabilidade, respectivamente.

Na época 5 apenas a Pira Ouro diferiu estatisticamente da testemunha, ao nível de 5% de probabilidade, tendo infecção inferior a esta.

Na época 6 tiveram infecção inferior as cultivares Pira Ouro e Barreiro, diferindo a 1% de probabilidade, e as cultivares Pira Lopes e Pira Rosa, diferindo a 5% de probabilidade da testemunha, pelo teste "t".

Pela análise conjunta de variância (Tabela 33), verificaram-se efeitos significativos a 1% de probabilidade para tratamentos e para épocas, não havendo efeito significativo para a interação entre tratamentos x épocas.

Tabela 33 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise conjunta de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da infecção de mal-das-se te-voltas (em porcentagem), das épocas 1 a 6. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Tratamentos	19	23,9370**
Épocas	5	95,5861**
Int. Trat. x Épocas	95	4,0797
Resíduo médio	340	3,2646
Coeficiente de Variação		61,96%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,84 (a 1% de probabilidade)		
0,64 (a 5% de probabilidade)		

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

A menor incidência foi verificada na época 3, que no entanto não diferiu estatisticamente da época 5, conforme pode ser visto na Tabela 34. A época 4 foi a de maior incidência da doença.

Tabela 34 - Comparação entre as épocas pelo teste "t". Média de infecção de mal-das-sete-voltas em cada época, em porcentagem e de dados transformados, e significância. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4	5	6
Média (%)	18,74	12,46	7,76	25,82	9,78	11,73
Média de dados transformados	3,60	2,98	2,18	4,71	2,74	3,36
Significância ^{a/} (1%)	c	abc	a	d	ab	bc
(5%)	c	bc	a	d	ab	bc

^{a/} as letras diferentes indicam que há diferenças significativas entre as épocas ao nível de probabilidade indicado entre parênteses.

A infecção de mal-das-sete-voltas ocorreu naturalmente, sem o emprego de inoculações artificiais, ocorrendo o ataque em reboleiras, tendo-se conseqüentemente coeficientes de variação relativamente altos e podendo-se cometer erros nas comparações entre as cultivares, pois estas podem casualmente não ter tido a mesma quantidade de inóculo.

Classificaram-se como resistentes as cultivares que diferiram estatisticamente da testemunha ao nível de 5% de probabilidade em pelo menos 4 das 6 épocas. Com este critério

se destacaram a Barreiro e a Pira Ouro (resultante de seleção entre Baia x Barreiro). Estes resultados concordam com os de COSTA *et alii* (1975), que encontraram como germoplasmas mais resistentes a Barreiro, a Roxinha de Belém (*Allium cepa* var. *agregatum*) e o híbrido F₁ Baia x Barreiro, e com os de SILVA (1976), que verificou ser a Barreiro a mais resistente entre 37 cultivares testadas. Destacaram-se em três das seis épocas as cultivares Pira Couto e Pira Rosa, às quais, portanto, também se pode atribuir um certo nível de resistência.

4.6. PESO MÉDIO

Os dados referentes ao peso médio por bulbo, em gramas, das épocas 1 a 4 constam da Tabela 39. A análise estatística foi feita após a transformação dos dados para $\sqrt{x+0,5}$. As médias dos dados transformados estão contidas na Tabela 60 (Apêndice). As análises de variância nas épocas 1 a 4 estão representadas nas Tabelas 35 a 38.

Tabela 35 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) do peso médio por bulbo (g), da época 1. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Blocos	3	0,6284
Tratamentos	19	2,9295
Tratamentos (ajustado)	19	2,9236**
Resíduo	56	0,4992
TOTAL	78	
Coeficiente de Variação		14,6%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Pira Lopes x test.	1,44	1,08
Demais	1,33	1,00

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

Tabela 36 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) do peso médio por bulbo (g), da época 2. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	1,7687*
Tratamentos	19	3,3418**
Resíduo	57	0,6256
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		15,5%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 1,49 (a 1% de probabilidade)		
1,12 (a 5% de probabilidade)		

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

* Idem, a 5%.

Tabela 37 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) do peso médio por bulbo (g), da época 3. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	1,7799
Tratamentos	19	8,6160
Tratamentos (ajustado)	19	8,0981**
Resíduo	56	2,0872
TOTAL	78	
Coeficiente de Variação		13,9%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 1% de probabilidade
Excel x test.	2,94	2,21
Demais	2,73	2,04

** Significativo ao nível de probabilidade pelo teste F.

Tabela 38 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) do peso médio por bulbo (g), da época 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	1,4436
Tratamentos	19	5,9332
Tratamentos (ajustado)	19	5,1795**
Resíduo	48	1,4575
TOTAL	70	
Coeficiente de Variação		13,0%
Diferença mínima significativa (teste "t")		
Comparações	a 1% de probabilidade	a 5% de probabilidade
Baia Pirac., Granex 429 e T. Grano x test.	2,95	2,22
Pira Dura e Excel x test.	2,64	1,98
Demais	2,47	1,85

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

Tabela 39 - Peso médio dos bulbos (g). Média de 4 repetições. Piedade, 1982.

Cultivar	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	39,96*	36,43	142,38*	95,34	77,25	41,66
Pira Tropical	27,96	32,61	140,60*	97,98	58,54	75,00
Pirana	30,46	29,78	117,60	91,62	-	-
Pira Lopes	27,92	32,10	142,88**	119,80	36,25	98,75
Pira Grana	30,52	33,84	155,70**	79,90*	69,17	55,00
Pira Couto	24,02	27,28	125,67	72,66*	67,17	57,50
Pira Dias	16,92	15,42**	72,71	80,36*	84,50	55,56
Pira Rosa	25,22	38,86	131,98*	120,92	69,75	82,50
Pira Dura	18,83	21,25	104,06	105,83	-	-
Baia Piracicaba	14,59*	24,09	124,64	50,00**	150,00	-
Comp. Baia de Bulbinho	15,26*	24,84	104,12	93,86	70,00	160,00
Roxa Chata	28,49	28,99	122,30	87,65	70,42	55,00
Baia do Cedo	21,66	27,18	94,15	100,70	-	-
Baia Periforme (test.)	25,27	31,32	84,16	118,89	-	-
Jubileu	23,80	26,70	105,99	78,75*	70,00	-
Barreiro	37,91*	45,27*	156,62**	112,84	103,33	-
Granex 33	19,20	12,82**	81,78	65,37**	42,78	78,29
Granex 429	26,78	18,88*	87,37	75,00	120,00	-
Texas Grano	14,62*	15,98**	68,31	57,50**	75,00	-
Excel	7,54**	10,10**	53,89	50,56**	60,00	40,00
Média	23,85	26,69	110,84	87,78	-	-

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

* Idem, a 5%.

Nas quatro épocas houve efeito significativo para tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade, detectado pelo teste F. Na época 2 teve-se efeito significativo para blocos ao nível de 5% de probabilidade.

Na época 1 tiveram peso médio superior ao da testemunha as cultivares Pira Ouro e Barreiro, diferindo da mesma ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "t". Tiveram comportamento inferior, diferindo a 1% a Excel, e a 5% as cultivares Baia Piracicaba, Composto Baia de Bulbinho e Texas Grano.

Na época 2 tiveram peso médio superior a Barreiro, diferindo da testemunha a 5% de probabilidade, e inferior as cultivares Pira Dias, Granex 33, Texas Grano e Excel, diferindo a 1%, e a Granex 429, diferindo a 5% de probabilidade.

Na época 3 tiveram peso médio superior, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade as cultivares Pira Lopes, Pira Grana e Barreiro, e, diferindo a 5%, as cultivares Pira Ouro, Pira Tropical e Pira Rosa. Nenhuma cultivar com peso médio inferior diferiu estatisticamente da testemunha.

Na época 4 nenhuma cultivar com peso médio superior diferiu estatisticamente da testemunha. Foram inferiores, diferindo a 5% de probabilidade, as cultivares Pira Grana, Pira Couto, Pira Dias e Jubileu, e, diferindo a 1%, as cultivares Baia Piracicaba, Granex 33, Texas Grano e Excel.

Os dados das épocas 5 e 6 não foram analisados estatisticamente por haver produções nulas em várias parcelas. Não se podem tirar conclusões a respeito destes dados, pois os

mesmos são médias de um número pequeno de bulbos.

Comparando-se as diferentes épocas pela análise conjunta de variância (Tabela 40), teve-se um efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para tratamentos e para épocas, e um efeito significativo ao nível de 5% para a interação entre tratamentos x épocas.

Tabela 40 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise conjunta de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) do peso médio por bulbo (g), das épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Tratamentos	19	15,5964**
Épocas	3	644,0480**
Int. Trat. x Épocas	57	1,7376*
Resíduo médio	217	1,1674
Coeficiente de Variação		14,62%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 0,56 (a 1% de probabilidade)		
0,42 (a 5% de probabilidade)		

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

* Idem, a 5% de probabilidade.

As épocas foram comparadas uma a uma pelo teste "t" (Tabela 41), verificando-se que a época em que houve o maior peso médio de bulbo foi a época 3 (colheita em 22/5 e 5/6/82), seguida pela época 4 (colheita em 27/6 e 14/7/82) e pela 1 (colheita em 21/ e 23/3/82) e 2 (colheita em 9 e 19/4/82), as duas últimas não diferindo estatisticamente entre si.

Tabela 41 - Comparação entre as épocas pelo teste "t". Médias do peso médio (g), em cada época, e de dados transformados, e significância. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Média (g)	23,85	26,69	110,84	87,78
Média de dados transformados	4,84	5,09	10,37	9,27
Significância ^{a/}	a	a	b	c

^{a/} as letras diferentes indicam que há diferenças significativas entre as épocas, ao nível de 1 e 5% de probabilidade.

Os dados de peso médio mostraram uma correlação negativa com os dados de infecção de Raiz-Rosada, significativa ao nível de 1% de probabilidade nas épocas 1 e 4, significativa a 5% na época 3, e não significativa na época 2, conforme pode ser verificado na Tabela 42. Estas correlações indicam que um dos fatores que afetam o peso médio do bulbo na cultura de

verão é a incidência de raiz-rosada. Na época 2 esta correlação não chegou a ser significativa, porém seu coeficiente de correlação (-0,408) ficou próximo do mínimo para ser considerado significativo (-0,444). Correlação negativa entre estes dois caracteres já foi encontrado por NODA (1981).

Tabela 42 - Coeficientes de correlação entre peso médio (g) e infecção de raiz-rosada (I.I.), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,581**	-0,408	-0,503*	-0,573**

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

Correlacionando-se os dados de peso médio com os de bulbificação precoce na fase juvenil (Tabela 43), verifica-se uma tendência a uma correlação negativa maior nas épocas iniciais, o que demonstra que o tamanho comercial do bulbo na cultura de verão é afetado pela sensibilidade das cultivares às condições de alta temperatura e alto fotoperíodo na fase juvenil.

Tabela 43 - Coeficientes de correlação entre peso médio (g) e bulbificação precoce na fase juvenil (%), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,446*	-0,360	-0,406	-0,234

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

4.7. PRODUÇÃO

Os dados referentes à produção, em gramas por parcela, estão representados na Tabela 48. Para serem analisados estatisticamente os dados foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$, exceto nas épocas 5 e 6, onde muitas parcelas tiveram produção nula. As médias dos dados transformados estão contidas na Tabela 61 (Apêndice). As análises de variância nas épocas 1 a 4 estão representadas nas Tabelas 44 a 47.

Tabela 44 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da produção (g/parcela), da época 1. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	1,9540
Tratamentos	19	115,9985**
Resíduo	57	26,6602
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		32,38%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 9,75 (a 1% de probabilidade)		
7,30 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 45 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da produção (g/parcela), da época 2. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	46,3723*
Tratamentos	19	191,7362**
Resíduo	57	16,6326
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		23,74%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 7,70 (a 1% de probabilidade)		
5,77 (a 5% de probabilidade)		

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

* Idem, a 5%.

Tabela 46 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da produção (g/parcela), da época 3. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	23,7791
Tratamentos	19	360,3947**
Resíduo	57	33,8398
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		23,23%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 10,98 (a 1% de probabilidade)		
8,23 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 47 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise de variância dos dados transformados $(\sqrt{x + 0,5})$ da produção (g/parcela), da época 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Blocos	3	68,0306
Tratamentos	19	513,4914**
Resíduo	57	52,0422
TOTAL	79	
Coeficiente de Variação		35,50%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 13,62 (a 1% de probabilidade)		
10,20 (a 5% de probabilidade)		

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

Tabela 48 - Produção, em gramas por parcela. Média de 4 repetições. Piedade, 1982.

Cultivar	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	752,25**	623,00	1192,50*	1106,25**	135,00	42,50
Pira Tropical	232,25	421,50	1452,50**	928,75**	213,75	110,00
Pirana	410,75	458,25	628,75	226,25	0	0
Pira Lopes	240,75	358,75	1138,75*	1315,00**	27,50	118,75
Pira Grana	523,75	345,00	973,75	528,75**	67,50	27,50
Pira Couto	379,50	331,25	645,75	416,25	155,00	28,75
Pira Dias	165,50	41,25**	212,50*	556,25*	267,50	116,67
Pira Rosa	431,50	492,00	996,25	1278,75**	196,25	41,25
Pira Dura	138,00	92,50**	298,75	167,50	0	0
Baia Pirac.	122,50	105,25**	318,75	25,00	37,50	0
Comp. Baia de Bulbinho	88,25	110,00**	402,50	530,00*	17,50	40,00
Roxa Chata	212,50	476,00	2157,50**	1351,25**	455,00	13,75
Baia do Cedo	142,00	366,50	788,75	446,25	0	0
Baia Perif. (test.)	282,25	540,50	536,25	142,50	0	0
Jubileu	324,75	582,25	518,75	168,75	17,50	0
Barreiro	577,00	1056,25**	1158,75*	1078,75**	77,50	0
Granex 33	353,75	175,00**	412,50	478,50*	76,25	182,50
Granex 429	459,50	327,50*	637,50	37,50	30,00	0
Texas Grano	137,50	118,75**	205,00*	28,75	17,50	0
Excel	35,75**	55,00**	66,25**	67,50	0	10,00
Média	300,50	353,82	737,10	543,92	90,21	42,78

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

* Idem, a 5%.

Nas quatro épocas houve efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para tratamentos, detectado pelo teste F. Na época 2 teve-se também efeito **significativo** para blocos, ao nível de 5% de probabilidade.

Na época 1 tiveram produção superior a Pira Ouro e inferior a Excel, ambas diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

Na época 2 a cultivar Barreiro teve a maior produção, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade. Foram inferiores as cultivares Pira Dias, Pira Dura, Baia Piracicaba, Composto Baia de Bulbinho, Granex 33, Texas Grano e Excel, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade, e a Granex 429, diferindo a 5%.

Na época 3 foram superiores, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade as cultivares Pira Tropical e Roxa Chata, e, diferindo a 5%, as cultivares Pira Ouro, Pira Lopes e Barreiro. Tiveram produção inferior a Excel, Pira Dias e Texas Grano, a primeira diferindo a 1% e as duas últimas a 5% de probabilidade.

Na época 4 destacaram-se como superiores a Pira Ouro, Pira Tropical, Pira Lopes, Pira Grana, Pira Rosa, Roxa Chata e Barreiro, diferindo da testemunha ao nível de 1% de probabilidade, e a Pira Dias, Composto Baia de Bulbinho e Granex 33, diferindo a 5%. Nenhuma cultivar com produção inferior diferiu estatisticamente da testemunha, que teve uma média de produção bastante baixa nesta época (142,5 g/parcela).

As épocas 5 e 6 podem ser consideradas impróprias para o plantio na região, pelos resultados conseguidos. Isto se deve às condições ambientais vigentes em Piedade, onde no mês de julho a temperatura é relativamente baixa, em torno de 14% em média, não havendo condições propícias à bulbificação.

As épocas foram comparadas entre si pela análise conjunta de variância, verificando-se efeito significativo a 1% de probabilidade para tratamentos, épocas e para a interação entre tratamentos x épocas, como se observa na Tabela 49.

Tabela 49 - Quadrados médios, coeficiente de variação e diferença mínima significativa pelo teste "t" da análise conjunta de variância dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da produção (g/parcela), das épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Tratamentos	19	788,6217**
Épocas	3	1314,4449**
Int. Trat. x Épocas	57	130,9997**
Resíduo médio	228	32,2937
Coeficiente de Variação		28,96%
Diferença mínima significativa (teste "t"): 4,83 (a 1% de probabilidade)		
3,62 (a 5% de probabilidade)		

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

Comparando-se as épocas entre si, uma a uma, pelo teste "t" (Tabela 50), verificou-se que a média de produção foi maior na época 3 (22/05 e 30/05/82), seguindo-se a época 4 (27/06 e 14/07/82). As épocas 1 e 2 não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 50 - Comparação entre as épocas pelo teste "t". Médias da produção (g/parcela) e de dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$), em cada época, e significância. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Média (g/parcela)	300,50	353,82	737,10	543,92
Média de dados transformados	15,95	17,18	25,04	20,32
Significância ^{a/} (1%)	a	a	b	b
(5%)	a	a	b	c

^{a/} as letras diferentes indicam que há diferenças significativas entre as épocas, ao nível de probabilidade indicado entre parênteses.

Os dados de produção foram comparados aos dados dos outros parâmetros avaliados através de correlações, em cada época. Nota-se que os diferentes caracteres não tiveram a mesma influência sobre a produção em todas as épocas. Assim, pode-se verificar uma influência evidente da sobrevivência de

plantas sobre a produção das diferentes cultivares nas épocas 1 e 2 (coeficientes de correlação significativos a 1%); enquanto que a época 3 foi a que sofreu maior influência de raiz-rosada (coeficiente de correlação significativo a 1% de probabilidade), e na época 4 os dois fatores mostraram influência, embora menor (ambos com coeficiente de correlação significativo a 5%), conforme pode ser verificado nas Tabelas 51 e 52. A tendência de cultivares bulbificarem precocemente na fase juvenil mostrou ser um fator que reduz a produção, embora nas épocas 1 e 4 o coeficiente de correlação tenha chegado apenas próximo à significância, conforme mostra a Tabela 53. O peso médio (Tabela 54) e a incidência de plantas improdutivas (Tabela 55) mostraram correlações em todas as épocas. A incidência de mal-das-sete-voltas não mostrou correlação significativa com a produção em nenhuma época (Tabela 56), provavelmente pela infecção ter ocorrido em condições naturais e de maneira desuniforme sobre as cultivares. Sabe-se, no entanto, que esta é uma doença importante, e que deve ser considerada nos programas de melhoramento.

Tabela 51 - Coeficientes de correlação entre a porcentagem de plantas sobreviventes e a produção (g/parcela), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	+0,649**	+0,674**	+0,348	+0,497*

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

Tabela 52 - Coeficientes de correlação entre o índice de infecção de raiz-rosada (I.I.) e a produção (g/parcela), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,400	-0,420	-0,602**	-0,473*

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

Tabela 53 - Coeficientes de correlação entre a bulbificação precoce na fase juvenil (%) e a produção (g/parcela), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,432	-0,616**	-0,608**	-0,400

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 54 - Coeficientes de correlação entre o peso médio (g) e a produção (g/parcela), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	+0,856**	+0,831**	+0,676**	+0,588**

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 5.5 - Coeficientes de correlação entre a porcentagem de plantas improdutivas e a produção (g/parcela), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,564**	-0,646**	-0,781**	-0,536*

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Idem, a 5%.

Tabela 5.6 - Coeficientes de correlação entre a infecção por mal-das-sete-voltas (%) e a produção (g/parcela), nas épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Época	1	2	3	4
Coeficiente de correlação	-0,212	-0,051	+0,248	-0,240

Em termos absolutos, os valores obtidos para produção foram baixos (ver Tabela 48). Normalmente, a produtividade de cebola na região é da ordem de 15 a 20 t/ha. Isto se deveu, principalmente, ao baixo número de plantas sobreviventes (Tabela 11), visto que o tamanho dos bulbos, expresso através do peso médio, pode ser considerado normal nas variedades mais promissoras (Tabela 39). O baixo índice de sobrevivência ocorreu devido ao estresse sofrido pelas mudas por ocasião do transplante nas condições de verão.

4.8. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O COMPORTAMENTO DAS CULTIVARES NA CULTURA DE VERÃO

Pode-se dizer que ainda não se tem uma cultivar ideal para a cultura de verão, na região de Piedade, mas várias se apresentaram promissoras.

Com base na produção, se destacam nas épocas iniciais a Pira Ouro e a Barreiro, apenas. Na época 3 foram melhores, na ordem, a Roxa Chata, Pira Tropical, Pira Ouro, Barreiro e Pira Lopes, e na época 4 a Roxa Chata, Pira Lopes, Pira Rosa, Pira Ouro, Barreiro, Pira Tropical e Pira Grana. Com base no peso médio aparecem entre as melhores a Barreiro, Pira Ouro, Pira Grana, Pira Rosa e Pira Lopes.

Considerando as características de adaptação, destacam-se a Roxa Chata, Texas Grano e Barreiro quanto à resistência contra bulbificação precoce na fase juvenil, e a Barreiro, quanto à sobrevivência. No entanto para plantios mais

tardios, a partir da semeadura em janeiro, quando decrescem o fotoperíodo e a temperatura, pode-se ter problemas com a não bulbificação, como aconteceu com a Barreiro e Pira Ouro, que na época 6 (semeadura em 25/01/82) tiveram alta taxa de plantas improdutivas, devido às temperaturas amenas que ocorrem no microclima de Piedade. Segundo KEDAR *et alii* (1975) é preciso que as cultivares tenham baixo fotoperíodo crítico para que formem bulbos nestas condições. Este autor verificou que ocorre uma reversão na bulbificação quando o fotoperíodo é reduzido aquém de certo mínimo, e que este mínimo depende da cultivar.

Quanto às características de resistência a doenças, destacam-se a Pira Ouro e a Barreiro como resistentes ao Mal-das-Sete-Voltas e a Pira Tropical, Roxa Chata e Barreiro como resistentes à Raiz-Rosada. A Pira Tropical, cultivar destinada especificamente à cultura de verão, segundo COSTA (1978), apresenta o problema da suscetibilidade a mal-das-sete-voltas, tendo sofrido maior infecção do que a testemunha, exceto na época 3, quando a incidência da doença foi menor.

4.9. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS ÉPOCAS

A melhor época foi a 3 (semeadura em 10/12/81), que produziu as maiores cebolas (110,84 g/bulbo em média) e a maior produção (737,10 g/parcela em média), produção esta que, no entanto, não diferiu da época 4 (semeadura em 24/12/81). Na época 3, a colheita se deu em 22 de maio e em 05 de junho.

Do ponto de vista comercial as melhores épocas seriam as 1 e 2, pois proporcionaram colheitas em final de março e abril, respectivamente. Segundo CAMARGO Fº e CAMARGO (1982), os preços máximos ocorrem em abril, o que justifica intensificar as pesquisas visando a produção antecipada na cultura de verão.

A duração total do ciclo (semeadura à colheita) foi inferior nas épocas iniciais, concordando com aos dados de TORRES (1951), segundo quem em condições de maior fotoperíodo e temperatura ocorre redução no ciclo da cultura.

Para a produção na época 3 pode-se dizer que várias cultivares tiveram comportamento razoável. Para plantios antecipados é necessário ainda que a condução do melhoramento seja neste período, visando selecionar para menor sensibilidade à bulbificação precoce na fase juvenil, maior sobrevivência de plantas e a resistência às doenças raiz-rosada e mal-das-sete-voltas. Para que se tenha uma cultivar mais versátil, capaz de bulbificar em épocas mais tardias é preciso que se selecione para baixa exigência em fotoperíodo e temperatura, condição necessária para que ocorra a bulbificação em condições de fotoperíodo e temperatura decrescentes.

Para produções antecipadas é aconselhável manter um alto teor de N na planta, através de um manejo adequado do nutriente, que previna contra a bulbificação precoce na fase juvenil.

4.10. SUBSÍDIOS PARA O MELHORAMENTO

Para a seleção contra a sensibilidade de bulbificar precocemente na fase juvenil, COSTA (1978) cita o procedimento de descartar as mudas bulbificadas por ocasião do transplante. Aquelas que mesmo sensíveis ainda não bulbificaram, formarão bulbo logo após o transplante e não sobreviverão até a colheita, sendo eliminadas naturalmente.

Com base neste trabalho acredita-se que um procedimento simples e prático seria o da seleção baseada no tamanho do bulbo, pois existe uma correlação negativa deste fator com a bulbificação precoce na fase juvenil (Tabela 40) e com a infecção de raiz-rosada (Tabela 39). Com este critério, aliado ao anterior ou não, é possível selecionar para os dois fatores limitantes citados.

Não havendo necessidade de avaliação de mudas por ocasião do transplante, poderia ser usado o método de semeadura direta também nos programas de melhoramento, desde que feita de maneira precisa e com população de plantas uniforme, visto ser a semeadura direta aparentemente mais viável do que o transplante na cultura de verão.

A seleção para baixa exigência em fotoperíodo e temperatura na cultura de verão, pode ser feita com plantios tardios, eliminando-se as plantas não bulbificadas.

Quanto à resistência ao mal-das-sete-voltas, as cultivares Pira Ouro e Barreiro são as mais resistentes. Estudos sobre vários métodos de seleção foram feitos por MELO (1983).

5. CONCLUSÕES

1. A melhor época de plantio na cultura de verão para a região de Piedade é a época 30 (semeadura em 10/12/81), que proporcionou bulbos maiores e a maior produção.
2. As cultivares mais promissoras para as épocas de maior fotoperíodo e temperatura são a Pira Ouro e a Barreiro. Além destas a Roxa Chata, Pira Tropical, Pira Lopes, Pira Rosa e Pira Grana se mostraram promissoras para as épocas mais favoráveis.
3. Entre os fatores limitantes mais importantes da cultura de verão tem-se a bulbificação precoce na fase juvenil, a baixa sobrevivência de plantas pós-plantio, e a ocorrência de Raiz-Rosada e Mal-das-Sete-Voltas. A bulbificação precoce e

a baixa sobrevivência levam a uma baixa população de plantas, a ocorrência de Raiz Rosada afeta o crescimento dos bulbos e o Mal-das Sete-Voltas afeta a planta e o valor comercial dos bulbos.

4. A resistência à Raiz Rosada é correlacionada com a não formação de bulbos na fase juvenil.

6. LITERATURA CITADA

- ANAÏS, G. e B. SCHWEISGUTH, 1978. Comportement en zone tropicale d'hybrides F_1 d'oignon (*Allium cepa* L.) entre variétés sensibles à la photopériode et une variété indifférente. Annales de l'Amélioration des Plantes. Paris, 28(2): 223-229.
- ARAUJO, W.H.F.; W.P. CAMARGO FILHO; C.P. COSTA; E.W. BLEINROTH; R. da S. RAMOS; J.B. BERNARDI; J. TESSARIOLI NETO; E.N. URYU; J. CABRERA FILHO; F.R. da SILVA; C.H. BRUCKNER; F.A.R. ARRUDA; A. de CAMPOS e S.M. REGINA, 1980. A produção e o abastecimento de cebola no Brasil. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 52p. [Mimeografado].
- BOX, G.E.P., 1954. Some Theorems on Quadratic Forms Applied in the Study of Analysis of Variance Problems. I. Annales of Mathematical Statistics. Michigan, 25: 290-302.

- BREWSTER, J.L., 1977. The physiology of the onion. Horticultural abstracts. East Mailing, 47(1): 17-23.
- CAMARGO FILHO, W.P. e A.M.M.P. de CAMARGO, 1980. Concentração da produção de cebola no Brasil. Informações econômicas. São Paulo, 10(5): 23-28.
- CAMARGO FILHO, W.P. e A.M.M.P. de CAMARGO, 1981. Três décadas de produção da cebola no Brasil. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola. 15p.
- CAMARGO FILHO, W.P. e A.M.M.P. de CAMARGO, 1982. Comparação de fluxos e preços de cebola no Brasil. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola. 31p.
- CAMPOS, H., 1976. Estatística experimental não paramétrica. ESALQ, Piracicaba, 2ed. 332p.
- CLARK, J.E. e O.V.S. HEATH, 1923. Studies in the physiology of the onion plant. V. An investigation into the growth substance content of bulbing onions. Journal of Agriculture Research. Washington, DC., 23: 871-920.
- COSTA, C.P., 1978. Melhoramento de cebola (*Allium cepa* L.) de dias curtos para sistemas de cultivo. ESALQ/USP, Piracicaba, 138p. [Tese de Livre-Docência].

- COSTA, C.P. da; A.M.L.T. de MELO; M. de L.N. de AQUINO; L.J. da G. WANDERLEY; P.C.T. de MELO; M.A. de QUEIROZ e J.P. de M. SOUTO, 1975. Resistência de cultivares de cebola (*Allium cepa* L.) ao "mal-das-sete-voltas" (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) em condições de campo. In: XV Congresso Brasileiro de Olericultura do Brasil. Botucatu, 4p. [Mimeografado].
- DAVIS, G.N. e W.J. HENDERSON, 1937. The inter-relation of the pathogenicity of a *Phoma* and a *Fusarium* on onion. Phytopathology. Lancaster, 27: 763-772.
- DIAS, M., 1963. Instruções para a cultura de cebola pelo processo de bulbinho. Parte I. Produção de bulbinho. Piracicaba, SP. Ed. do Instituto de Genética, ESALQ/USP. 8p. [Mimeografado].
- DIAS, M., 1966. Instruções para a cultura de cebola pelo processo de bulbinho. Parte II. Plantação do bulbinho. Piracicaba, SP. Ed. do Instituto de Genética, ESALQ/USP. 8p. [Mimeografado].
- EDMOND, J.B.; A.M. MUSSER e F.S. ANDREWS, 1957. Vegetables crops grown for their fleshy vegetative structures. In: Fundamentals of horticulture. McGraw Hill Book Company. Inc. N. York. p.359-378.

- GORENZ, A.M.; R.H. LARSON e J.C. WALKER, 1949. Factors affecting pathogenicity of pink root fungus of onions. Journal of Agriculture Research. Washington, 78: 1-18.
- HANSEN, H.N., 1929. Etiology of the pink root, disease of onions. Phytopathology. Lancaster, 19: 691-704.
- HOFFMAN, R., 1970. Variação estacional dos preços de produtos agrícolas no estado de São Paulo. Série Pesquisas nº 17. ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 133p.
- HOLDSWORTH, M. e O.V.S. HEATH, 1950. Studies in the physiology of the onion plant. IV. The influence of day length crop temperature on the flowering of the onion plant. Journal of Experimental Botany. Oxford, 1(3): 351-375.
- JONES, H.A., 1930. Spacing, time-of-planting and size-of-seedling studies with the California Early Red onion. Proceedings of the American Society of Horticultural Science. Michigan, 26 : 114-16.
- JONES, H.A. e L.K. MANN, 1963. Onion and their Allies. New York. Leonard Hill Book. 286p.
- KEDAR, N.; O. LEVY e E.E. GOLDSCHMIDT, 1975. Photoperiodic regulation of bulbing and maturation of Bet Alpha onions (*Allium cepa* L.) under decreasing day/length conditions. Journal of Horticultural Science. London, 50: 373-380.

LERCARI, B. e P. RICHELI, 1981. Photoperiodic regulation of cytokin levels in leaf blades of *Allium cepa* L. Plant & Cell Physiol. Kyoto, 22(3): 501-508.

MAGRUDER, R. e H.A. ALLARD, 1937. Bulb formation in some American and European varieties of onions as affected by length of day. Journal of Agricultural Research. Washington, 54: 719-752.

MELO, P.C.T. de; C.P. da COSTA; L.J. da G. WANDERLEY; D. MENEZES e B.A. de QUEIROZ, 1978. Seleção massal estratificada em duas populações de cebola *Allium cepa* L. "Baia Periforme" no vale do submédio São Francisco. Pesquisa agropecuária pernambucana. Recife, 2(2): 98-117.

MELO, I.S. de, 1983. Seleção massal de progênes de meios irmãos em cebola (*Allium cepa* L.) para resistência a *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. (Sensu ARX, 1957). Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 103p. [Dissertação de Mestrado].

MENEZES, D., 1980. Seleção de população de cebola (*Allium cepa* L.) do grupo Baia Periforme para épocas de cultivo no vale do submédio São Francisco. Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 102p. [Dissertação de Mestrado].

NODA, H., 1981. Reação de cebola (*Allium cepa* L.) ao *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker e Larson. Piracicaba, ESALQ/USP. 161p. [Tese de Doutorado].

PFLEGER, F.L. e E.K. VAUGHAN, 1971. An improved bioassay for *Pyrenochaeta terrestris* in soils. Phytopathology. Lancaster, 61: 1299-1300.

PIMENTEL GOMES, F., 1977. Curso de Estatística Experimental. Piracicaba, ESALQ/USP, 430p.

SETZER, J., 1966. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. São Paulo.

SILVA, N., 1976. Resistência em cebola (*Allium cepa* L.) a *Colletotrichum gloeosporioides* Penz (Sensu, ARX, 1957). Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 97p. [Dissertação de Mestrado].

STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE, 1960. Principles and Procedure of statistics, with special reference to the biological Sciences. McGraw-Hill. New York. 481p.

STEER, B.T., 1980a. The bulbing response to day length and temperature of some australian cultivar of onion (*Allium cepa* L.). Australian Journal of Agricultural Research. Melbourne, 31: 511-518.

STEER, B.T., 1980b. The role of night temperature in the bulbing of onion (*Allium cepa* L.). Australian Journal of Agriculture Research. Melbourne, 31: 519-523.

STEER, B.T., 1982. The effect of growth temperature on dry weight and carbohydrate content of onion (*Allium cepa* L. cv. creamgold) bulbs. Australian Journal of Agricultural Research. Melbourne, 33: 559-563.

THOMPSON, H.C., 1933. Temperature as a factor affecting flowering of plants. Proceedings of the American Society of Horticultural Science. Michigan, 30: 440-446.

THOMPSON, H.C. e O. SMITH, 1938. Temperature and photoperiod on seeding and bulbing in the onion. Proceedings of the American Society of Horticultural Science. Michigan, 36: 599.

TORRES, C.B., 1971. A influência do fotoperíodo na formação do bulbo nas variedades riograndenses de cebola. Agros. Pelotas, 4(4): 219-234.

VALE, E.C., 1972. Comportamento de cultivares de cebola (*Allium cepa* L.) relacionada com épocas extremas de plantio e tamanho de bulbinho. Piracicaba, ESALQ/USP. 45p. [Dissertação de Mestrado].

7. APÊNDICE

Tabela 57 - Média dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) de plantas sobreviventes (%). Média de 4 repetições. Épocas 1 a 6. Piedade, 1982.

Cultivar	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	4,66	4,98	3,41**	5,62	4,91	5,80
Pira Tropical	4,16	4,66	4,60*	5,68	5,22	5,69
Pirana	3,99	5,21	4,72	5,62	4,42	5,87
Pira Lopes	3,90	4,66	4,52	5,24	5,12	5,74
Pira Grana	4,56	4,49*	3,99	5,49	4,61	5,61
Pira Couto	4,38	4,66	4,08	5,56	5,20	5,47
Pira Dias	3,45*	3,36**	3,63*	4,44*	4,90	5,52
Pira Rosa	4,56	4,46*	3,68*	5,78	4,69	6,00*
Pira Dura	3,53	4,18**	5,03	4,95*	4,52	5,38
Baia Piracicaba	3,37*	4,42*	3,86*	3,42**	4,26	5,23
Composto Baia de Bulbinho	3,24*	3,60**	4,06	4,99*	4,81	5,36
Roxa Chata	3,96	5,62	4,74	5,93	5,26	5,45
Baia do Cedo	3,91	4,71	4,79	5,73	5,23	5,52
Baia Periforme (test.)	4,42	5,17	4,96	5,63	4,60	5,56
Jubileu	4,17	5,33	3,86*	5,56	5,35*	5,16
Barreiro	4,41	5,86*	3,61**	5,86	5,62*	6,08*
Granex 33	5,22	4,72	3,04**	4,70**	5,14	5,67
Granex 429	5,43*	5,85*	3,92*	4,94*	4,81	5,48
Exas Grano	4,66	5,40	3,21**	5,53	5,02	4,62**
Excel	2,47**	3,34**	2,91**	3,49**	4,13	5,44
Média	4,12	4,73	4,03	5,21	4,89	5,53

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

* Idem, a 5%.

Tabela 58 - Plantas improdutivas. Valores de R_i e χ^2_r (teste de Friedman) ,
épocas 1 a 6. Piedade, 1982.

Cultivar/ R_i	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	24,0	19,5	12,5	53,0	58,5	73,0*
Pira Tropical	37,5	22,5	14,0	27,0	32,0	23,0
Pirana	30,5	47,0	59,0	70,0	60,0	46,0
Pira Lopes	37,5	33,0	45,0	34,0	57,0	55,0
Pira Grana	13,0	41,5	48,0	37,0	45,5	56,0
Pira Couto	18,0	33,5	35,5	17,0	40,0	32,0
Pira Dias	38,0	58,0	68,0	35,0	25,0	36,0
Pira Rosa	47,0	42,5	29,0	18,0	25,0	68,0
Pira Dura	48,0	69,0*	74,0	55,0	40,0	19,5
Baia Piracicaba	50,5	67,5*	73,0	71,0	43,0	37,0
Composto Baia de Bulbinho	50,0	72,0**	67,0	50,5	65,0	54,0
Roxa Chata	59,5	27,5	6,5	6,0*	10,0	25,5
Baia do Cedo	62,5	37,0	39,5	22,0	49,0	44,5
Baia Periforme	46,5	17,0	45,0	51,0	47,5	28,5
Jubileu	41,5	19,0	38,0	50,0	49,5	34,0
Barreiro	52,0	41,0	29,0	62,0	64,5	79,0*
Granex 33	33,0	32,0	31,5	18,0	28,5	14,0
Granex 429	46,5	48,5	19,0	38,5	30,0	39,0
Texas Grano	54,0	58,0	48,5	77,0	36,0	38,0
Excel	50,5	54,0	58,0	48,0	34,0	38,0
χ^2_r	23,756	39,589 ^{a/}	56,427 ^{a/}	54,613 ^{a/}	30,011	42,527 ^{a/}

** e * - difere da testemunha a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

^{a/} - significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 59 - Média dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da infecção de mal-das-sete-voltas (%). Médias de 4 repetições. Épocas 1 a 6. Piedade, 1982.

Cultivar	Época					
	1	2	3	4	5	6
Pira Ouro	2,05	2,92	0,71**	1,02**	1,02*	0,98**
Pira Tropical	5,06	4,68	4,78	5,04	3,00	4,14
Pirana	1,94	2,45	3,00	3,76	2,00	3,33
Pira Lopes	5,70	4,52	2,19	3,34	1,61	2,23*
Pira Grana	3,58	3,51	1,18*	5,04	2,32	2,57
Pira Couto	4,18	3,56	3,70	7,06	2,17	4,89
Pira Dias	1,34*	0,71*	1,28*	3,53	2,77	2,62
Pira Rosa	2,16	1,28*	1,41*	5,62	3,17	2,14*
Pira Dura	4,23	3,39	1,52*	5,08	3,38	4,44
Baia Piracicaba	1,61*	1,66	0,71**	3,62	2,83	4,02
Composto Baia de Bulbinho	3,08	0,71*	0,71**	4,29	1,64	2,70
Roxa Chata	4,84	4,62	3,21	5,93	5,40	4,38
Baia do Cedo	5,69	3,03	2,86	6,81	2,72	3,80
Baia Periforme (test.)	4,78	3,96	3,89	6,07	3,10	4,02
Jubileu	2,80	2,62	3,64	5,58	2,44	3,84
Barreiro	3,15	0,98*	0,71**	2,18*	1,19	1,32**
Granex 33	4,74	4,34	0,71**	5,63	2,68	4,26
Granex 429	4,21	3,52	3,89	6,96	4,31	3,59
Texas Grano	6,14	5,06	1,76	2,75	3,41	3,68
Excel	0,71*	2,11	1,83	4,88	3,58	3,25
Média	3,60	2,98	2,18	4,71	2,74	3,36

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

* Idem, a 5%.

Tabela 60 - Média dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) do peso médio (g)
Média de 4 repetições. Épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Cultivar	Época			
	1	2	3	4
Pira Ouro	6,35*	6,06	11,94*	9,66
Pira Tropical	5,24	5,68	11,86*	9,91
Pirana	5,75	5,50	10,82	9,52
Pira Lopes	5,29	5,69	11,96**	10,96
Pira Grana	5,55	5,83	12,49**	8,95*
Pira Couto	4,90	5,25	11,20	8,45*
Pira Dias	4,12	3,96**	8,50	8,91*
Pira Rosa	5,00	6,25	11,47*	11,00
Pira Dura	4,38	4,52	10,14	10,27
Baia Piracicaba	3,83*	4,74	10,30	7,07**
Composto Baia de Bulbinho	3,95*	4,95	10,15	9,70
Roxa Chata	5,29	5,41	11,01	9,25
Baia do Cedo	4,70	5,25	9,60	10,05
Baia Periforme (test.)	5,05	5,59	9,23	10,88
Jubileu	4,91	5,18	10,31	8,76*
Barreiro	6,12*	6,71*	12,51**	10,58
Granex 33	4,41	3,60**	9,01	8,11**
Granex 429	5,25	4,38*	9,35	8,67
Texas Grano	3,88*	4,06**	8,29	7,62**
Excel	2,77**	3,19**	7,24	7,08*
Média	4,84	5,09	10,37	9,27

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste "t".

* Idem, 5%.

Tabela 61 - Média dos dados transformados ($\sqrt{x + 0,5}$) da produção (g/parcela). Médias de 4 repetições. Épocas 1 a 4. Piedade, 1982.

Cultivar	Época			
	1	2	3	4
Pira Ouro	27,40**	24,90	34,00*	32,03**
Pira Tropical	14,54	20,04	37,91**	29,85**
Pirana	20,16	21,36	23,66	14,34
Pira Lopes	12,75	18,82	33,54*	35,37**
Pira Grana	22,56	18,48	30,95	31,24**
Pira Couto	18,92	18,07	24,98	18,98
Pira Dias	12,46	6,43**	14,10*	23,44*
Pira Rosa	20,06	21,80	31,24	35,41**
Pira Dura	11,71	8,08**	16,41	10,98
Baia Piracicaba	11,01	9,84**	16,06	3,89
Composto Baia de Bulbinho	9,30	9,46**	19,46	22,68*
Roxa Chata	14,32	21,08	46,19**	35,54**
Baia do Cedo	11,78	18,96	27,36	20,20
Baia Periforme (test.)	16,59	22,82	23,15	10,22
Jubileu	17,78	23,76	22,37	12,42
Barreiro	22,27	32,10**	33,43*	32,50**
Granex 33	17,44	12,32**	20,18	21,46*
Granex 429	21,16	17,83*	25,09	4,69
Texas Grano	10,95	10,14**	13,76*	4,16
Excel	5,74**	7,31**	6,92**	7,03
Média	15,95	17,18	25,04	20,32

** Difere da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "t".

* Idem, a 5%.