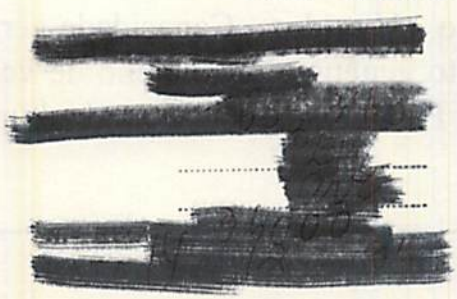
GUILHERME VICTOR NIPPES PEREIRA

AVALIAÇÃO PRECOCE DA CAPACIDADE GERAL DE COMBINAÇÃO EM POPULAÇÃO DE REPOLHO DE VERÃO (*Brassica oleracea* var. *capitata*).

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Genética e Melhoramento de Plantas, para obtenção do título de "MESTRE".

Orientador

Prof. WILSON ROBERTO MALUF



LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1994

Pereira, Guilherme Victor Nippes.
Avaliação precoce da capacidade geral de combinação em população de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*) / Guilherme Victor Nippes Pereira. -- Lavras : ESAL, 1994.
63 p. : il.

Orientador: Wilson Roberto Maluf.
Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
Bibliografia.

1. Repolho de verão - Híbridos - Capacidade geral de combinação. 2. Repolho de verão - Melhoramento genético. 3. Repolho de verão - População - Capacidade geral de combinação. I . Escola Superior de Agricultura de Lavras. II . Título.
CDD - 635.343

GUILHERME VICTOR NIPPES PEREIRA

AVALIAÇÃO PRECOCE DA CAPACIDADE GERAL DE COMBINAÇÃO EM POPULAÇÃO DE REPOLHO DE VERÃO (*Brassica oleracea* var. *capitata*).

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Genética e Melhoramento de Plantas, para obtenção do título de "MESTRE".

APROVADA em 23 de maio de 1994

Prof. César A. Brasil Pereira Pinto

Prof. Antônio Nazareno G. Mendes

Wilson Roberto Maluf

Prof. Wilson Roberto Maluf
(Orientador)

" Mesmo as épocas de opressão são dignas de respeito, pois são a obra, não dos homens, mas da humanidade, e portanto da natureza criadora, que pode ser dura, mas nunca é absurda. Se a época que vivemos é dura, temos o dever de amá-la ainda mais, de penetrá-la com o nosso amor, até que tenhamos afastado as enormes montanhas que dissimulam a luz que há para além delas ".

Gustave Boujou

À meus pais Acyr Rodrigues Pereira e Arleyda Nippes Pereira, meu irmão Acyr Rodrigues Pereira Jr. e sua esposa Rosângela, tia Carmen Nippes e vovó Maria e todos os demais membros de minha família pelo apoio e incentivos em todos os momentos da minha vida.

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), pela oportunidade concedida.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos durante a primeira fase do meu treinamento de Mestrado na Universidade Federal de Viçosa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos complementar durante o curso.

Ao professor Wilson Roberto Maluf, pelos ensinamentos transmitidos, amizade sempre demonstrada e paciência durante e depois do curso em Lavras.

Ao professor César Augusto Brasil Pereira Pinto, pelos estímulos durante todo o curso e pelas sugestões e ensinamentos transmitidos.

Ao professor Antônio Nazareno Guimarães Mendes pelos estímulos, sugestões e ensinamentos durante o curso.

Aos professores Magno Antônio Patto Ramalho e Daniel Furtado Ferreira pela ajuda inestimável nas análises estatísticas .

Ao professor Vicente Wagner Dias Casali, que durante esses anos todos sempre procurou me transmitir os melhores ensinamentos.

Aos professores e colegas do curso de Agronomia do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Espírito Santo pela amizade e convívio durante o curso.

À Márcio Antônio da Silveira pela amizade.

À Sérgio A. Mota Nobre e Eurides K. Macedo Júnior companheiros de ontem e sempre.

Aos amigos do curso de Pós-Graduação na ESAL: Marcelo, João Alencar, Marcelo Nascimento, Valéria Momenté, Valéria Faleiro, Otoniel Morais, Sérgio Toshio, Benedita, Eduardo, Erich Colicchio, Paulo Gonçalves, Francisco Farias, João Acácio , Leonardo Rosse, Leonardo, Patrícia, Geovana, Renato Innecco, Camilo, Éder, Nair, Elaine, pelo convívio, amizade e companheirismo.

Aos amigos dos demais cursos de Pós-Graduação da ESAL e da UFV, pelo convívio e amizade.

Aos professores e acadêmicos da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES - pela amizade e incentivo.

A todos aqueles que contribuíram de algum modo para o êxito deste trabalho.

SUMÁRIO

página

LISTA DE TABELAS vi

RESUMO ix

SUMMARY xi

1 INTRODUÇÃO 1

2 REFERENCIAL TEÓRICO 3
2.1 Origem e botânica do repolho 3
2.2 Produção no Brasil - melhoramento e produção (comercial e de sementes) ... 4
2.3 Obtenção dos híbridos - autoincompatibilidade 8
2.4 Capacidade combinatória 10

3 MATERIAL E MÉTODOS 14
3.1 Material Experimental 14
3.2 Delineamento Experimental 15
3.3 Caracteres Avaliados 18
3.4 Análises Estatístico - Genéticas 19

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 23
4.1 Híbridos RU x BLL e RU x RL 23
4.2 Híbridos RU x RU 36

5 CONCLUSÕES 51

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 52

APÊNDICE 55

LISTA DE TABELAS

Tabela página

1 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$) para precocidade (dias), em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 24

2 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$) para qualidade comercial de cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 25

3 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$) para comprimento longitudinal da cabeça (cm) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 26

4 Médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais para compacidade da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata).*Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL).ESAL,Lavras-MG, 1994 27

5 Médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais para peso da cabeça (g) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 27

6 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para comprimento relativo do coração em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 30

Tabela página

7 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para diâmetro transversal da cabeça (cm) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL).ESAL,Lavras-MG, 1994 31

8 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para tendência ao pendoamento prematuro em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 32

9 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras-MG, 1994 33

10 Médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais para precocidade (dias) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras-MG, 1994 38

11 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para compacidade da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras-MG, 1994 40

12 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para comprimento relativo do coração em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras-MG, 1994 41

13 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para qualidade comercial de cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras-MG, 1994 42

Tabela página

14 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para comprimento longitudinal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras-MG, 1994 43

15 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para diâmetro transversal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras-MG, 1994 44

16 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para peso da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994 45

17 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para tendência ao pendoamento prematuro em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994 46

18 Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994 47

RESUMO

PEREIRA, Guilherme Victor Nippes. Avaliação precoce da capacidade geral de combinação em população de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Lavras, ESAL, 1994. 63 p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).*

Foram conduzidos dois experimentos de campo, em duas épocas de plantio em 1989, afim de verificar a capacidade geral de combinação (CGC) de clones de Repolho União (RU), usando como testadores , a) clones de repolho Banshu Louco (BLL) e Louco (RL) e b) clones de repolho União. Foi utilizado um delineamento em blocos aumentados em esquema dialélico incompleto, sendo que as testemunhas utilizadas foram híbridos comerciais. Para o experimento com híbridos RU x BLL e RU x RL, foram utilizados como testemunhas 'Matsukaze', 'Midori' e 'Master'. Para o experimento com híbridos RU x RU, as testemunhas foram: 'Matsukaze', 'Kenzan' e 'Master'. As características avaliadas foram as seguintes: precocidade, compacidade da cabeça, comprimento relativo do coração, qualidade comercial de cabeça, comprimento longitudinal da cabeça, diâmetro transversal da cabeça, peso da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro

---

* Orientador: Prof. Wilson Roberto Maluf. Membros da banca: Prof. César Augusto Brasil Pereira Pinto e Prof. Antônio Nazareno Guimarães Mendes.

transversal da cabeça. No experimento com híbridos RU x BLL e RU x RL, as diferenças na CGC entre os clones RU foram significativas para os seguintes caracteres: comprimento relativo do coração, diâmetro transversal da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça. A faixa de variação das testemunhas se situou dentro da amplitude de variação dos híbridos para os quatro caracteres e a média dos híbridos foi inferior somente nos caracteres tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em relação às testemunhas. No experimento com híbridos RU x RU, as diferenças na CGC entre os clones RU foram significativas e a média não diferiu das testemunhas para os seguintes caracteres: comprimento relativo do coração e comprimento longitudinal da cabeça. Concluiu-se que, embora não se tenham identificado híbridos imediatamente competitivos com as testemunhas comerciais, a população 'União' demonstrou ampla variabilidade para capacidade combinatória em relação a várias características importantes no melhoramento de repolho e pode ser melhorada a fim de se obter híbridos competitivos em combinações com clones de repolho 'Banshu Louco' e 'Louco'.

SUMMARY

EARLY TESTING OF GENERAL COMBINING ABILITY IN SUMMER CABBAGE POPULATION (*Brassica oleracea* var. *capitata*).

Field experiments were conducted in 1989. In order to evaluate the general combining ability of 'União' cabbage clones, using as testers the following cabbage clones: a) clones of 'Banshu louco' (BLL), b) clones of 'Louco' (RL) cabbage and c) clones of 'União' (RU) cabbage. An augmented blocks design was used in a incomplete dialell squeme with commercial hybrids as controls. For the experiment with RU x BLL and RU x RL hybrids, as controls; were used the commercial hybrids 'Matsukaze', 'Midori' and 'Master'. For the experiment with RU x RU hybrids, the control hybrids were 'Matsukaze', 'Kenzan' and 'Master'. The traits evaluated were as follows: earliness, head compactness, relative heart length, head commercial quality, longitudinal head length, transversal head diameter, head weight, premature flowering tendency and the ratio of longitudinal head length / transversal head diameter. Results of the RU x BLL and RU x RL experiment showed significant general combining ability for the following traits: relative heart length, transversal head diameter, premature flowering tendency and the ratio of longitudinal head length / transversal head diameter. The control range remained in the range of variation in the four traits. There were diference between hybrids and

controls average for premature flowering tendency and ratio of longitudinal head length / transversal head diameter. For the experiment with RU x RU hybrids, significant general combining ability was obtained in the following traits: relative heart length, longitudinal head length, transversal head diameter, the ratio of longitudinal head length / transversal head diameter, head weight, head compactness, head commercial quality and premature flowering tendency. The control range remained in the range of variation in the first five traits. There were not diference between hybrids and contros for relative heart length and longitudinal head length. Although no competitive experimental hybrids were obtained from these experiments; these experiments showed that the 'União' cabbage population demonstrated a broad variability of combining ability to important traits related to cabbage breeding. In addition, the results also demonstrated the possibility of obtaining competitive hybrids as result of combinations of BLL and RL cabbage clones with União cabbage population.

1 INTRODUÇÃO

A cultura das brássicas é importante no setor olerícola brasileiro.Dentre as brássicas, destaca-se o cultivo do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), responsável por 26,7 % das hortaliças comercializadas no CEAGESP no ano de 1993[1].

No Brasil são cultivados principalmente repolhos híbridos japoneses e, em menor escala, cultivares oriundos de germoplasma nacional.

Uma das opções à semente importada, que o pesquisador da área de olericultura tem, no caso específico de repolho, é a obtenção de materiais genéticos superiores a partir do germoplasma nacional representado pelo repolho de verão 'Louco'. Este germoplasma já foi trabalhado por diversos autores e demonstrou boa variabilidade para características importantes (Ikuta, 1971; Reis, 1980). Em outro trabalho (Giordano et al., 1990), foi obtida a população melhorada 'União', de repolho de verão à partir de cruzamentos entre o repolho 'Louco' e híbridos F1 japoneses, da qual se espera obter uma maior variabilidade e a possibilidade de obtenção de híbridos F1 competitivos com os

---

[1] Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo S.A. - CEAGESP, 1994. Comunicação pessoal.

híbridos importados.

Um dos passos que deve ser seguido para a utilização da população 'União' é o estudo da sua variabilidade para capacidade combinatória em relação a diversas características importantes no melhoramento de repolho, com a finalidade de estudar seu potencial no desenvolvimento de híbridos experimentais competitivos.

Devido ao desconhecimento sobre a capacidade de combinação da população 'União', desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o seu potencial para a obtenção de híbridos comerciais de repolho de verão, através do estudo da Capacidade Combinatória Geral (CGC) de clones oriundos desta população, em combinações intra e interpopulacionais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem e botânica do repolho

A espécie *Brassica oleracea* surgiu ao longo da costa do mediterrâneo, de onde se espalhou por toda a Europa. Entre as diversas hipóteses, acredita-se que a espécie cultivada *Brassica oleracea* com suas variedades botânicas, sejam derivadas de uma espécie selvagem denominada de *Brassica oleracea* var. *sylvestris*, semelhante à couve-comum (Souza,1983).

O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) é uma das hortaliças mais importantes no mercado hortícola brasileiro, sendo consumida a porção vegetativa (Giordano,1989). O repolho foi domesticado na Alemanha, onde é conhecido desde o ano de 1.150 (Souza, 1983).

Exige normalmente temperaturas baixas para o florescimento, o que varia de cultivar para cultivar, e nos possibilita estabelecer uma classificação entre eles como sendo de inverno ou de verão. Os repolhos de inverno precisam de mais horas de temperaturas baixas para pendoarem, enquanto que os de verão, necessitam de menos horas de temperaturas baixas para florescerem. Os repolhos de verão (tropicais) apresentam fácil florescimento no Brasil enquanto que os de inverno apresentam

dificuldade de florescimento. Durante a floração, emite um pendão floral, com altura superior a 100 cm, terminado em uma inflorescência ramificada em cacho com centenas de flores amarelas, hermafroditas. A polinização é cruzada, graças ao mecanismo de autoincompatibilidade genética entre o pólen e o estigma de uma mesma planta, impedindo a autofecundação (Filgueira, 1982).

Filgueira (1981) recomenda como época mais favorável de plantio de repolho de verão, para localidades baixas e quentes (< 400 m) agosto a fevereiro, enquanto que para localidades altas e frias (> 800 m), entre setembro e janeiro. A época mais favorável para plantio de repolho de inverno é, para localidades baixas e quentes (< 400 m) abril a junho e localidades altas (> 800 m) março a julho.

Quanto ao ciclo, existem repolhos anuais, que completam o ciclo (semente até colheita da semente) em até um ano, como é o caso do repolho de verão. Repolhos bianuais necessitam de um período maior que um ano para completarem o ciclo, como é o caso do repolho de inverno.

2.2 Produção no Brasil - melhoramento e produção (comercial e de sementes)

O repolho é uma das hortaliças mais importantes no Brasil e o país importa perto de vinte toneladas de sementes por ano. Algumas cultivares importadas são muito susceptíveis à podridão negra das crucíferas, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, além de não permitirem a produção de sementes nas condições do país. Recentemente pesquisadores de empresas públicas e privadas estão tentando obter

cultivares de repolho de verão com boa resistência à podridão negra e com boas características comerciais (Giordano, 1989).

A partir dos anos 60 numerosos híbridos japoneses têm sido introduzidos, sendo amplamente cultivados no centro-sul. A maioria produz sob temperaturas elevadas, adaptando-se ao cultivo de verão; outros produzem melhor no inverno ou são adaptáveis a uma larga faixa de temperaturas. Tais híbridos produzem cabeças globulares, muito compactas, pequenas, com 1,5 a 2,0 kg, muito uniformes, resistentes ao transporte, tendo ótima aceitação comercial, chegando a condicionar as preferências do consumidor, bem como de olericultores e intermediários (Filgueira, 1982).

A aceitação do repolho híbrido no Brasil é boa de acordo com Cheng e Aguiar (1976) e Fornasier et al. (1971) devido à uniformidade na cultura e no produto final.

Os híbridos japoneses se adaptaram bem às condições brasileiras porque em cultivos olerícolas, o controle ambiental é bem maior do que em outras culturas. Este fato determina que um híbrido com bom rendimento no Japão apresente um rendimento satisfatório em condições Brasileiras. No Japão, também o melhoramento de brássicas é bastante desenvolvido, proporcionando a obtenção a cada ano, de muitos híbridos que potencialmente podem ser utilizados no Brasil.

O maior problema da utilização dos híbridos japoneses em programas de melhoramento no Brasil é o não florescimento em condições naturais dos híbridos importados, o que determina a sua utilização em cruzamentos com o germoplasma nacional.

Uma das estratégias utilizadas pelo melhoramento genético em repolho consiste na máxima utilização da heterose com a obtenção de híbridos. Segundo Allard (1971), o cruzamento entre quaisquer duas linhagens de milho não selecionadas certamente dará algum aumento de vigor em relação às linhagens. O mesmo autor complementa que, entretanto, somente algumas das milhares de linhagens que têm sido testadas exibem heterose em grau suficiente para torná-las de valor do ponto de vista econômico. Diferentemente do milho, onde o que se busca é maior produtividade, a maior vantagem do repolho híbrido não é a heterose , e sim a uniformidade.

Odland e Noll (1950), descreveram ocorrência de heterose em híbridos de repolho. Maior heterose é obtida quanto maior a divergência genética dos progenitores. A maior aceitação do repolho híbrido se deve à maior uniformidade na produção, maturação precoce e melhor " stand " de plantas em relação às de uma variedade aliada à homeostase exibida pelos híbridos, proporcionando maior tolerância à variação das condições ambientais.

A obtenção de híbridos de repolho tem sérias limitações no Brasil, sendo que a maior delas é representada pela estreita base genética do repolho de verão, uma vez que até recentemente somente populações de repolho 'Louco' eram disponíveis como germoplasma apto a produzir sementes no país.

Para a obtenção de híbridos no Brasil, primeiro se usou o repolho 'Louco' na seleção das linhagens parentais (Ikuta, 1971; Ikuta, 1972). Posteriormente, foi obtida a cultivar 'Louquinho', a partir do cruzamento entre o repolho Louco e a cultivar de repolho de inverno 'Badger Market', com posterior seleção a partir da geração F2 das

características desejáveis (Dias,1971). Mesmo com estes resultados, ainda não se possuia uma ampla base genética para repolho de verão.

Em 1976, foram efetuados cruzamentos entre cultivares de repolho de verão brasileiros e híbridos F_1 japoneses (Giordano et al.,1990), obtendo-se uma população segregante, visando a obtenção de uma população de repolho de verão com ampla variabilidade genética, a qual pudesse ser utilizada como fonte de germoplasma e de onde pudessem ser extraídas linhagens parentais para programas de hibridação. Em 1979 / 80 isolou-se uma subpopulação a partir da população original que apresentou características mais desejáveis e maior uniformidade em relação às da população original, que recebeu o nome de 'União' e foi conduzida pelo método de seleção massal pelo CNPH / EMBRAPA e UNESP, com o propósito de obter uma população de repolho da qual pudessem ser extraídas linhagens endogâmicas que florescessem e produzissem sementes sob as condições de inverno da região Centro-Sul do Brasil, visando a produção de híbridos com as seguintes características: cabeças pequenas, arredondadas, compactas e com resistência à podridão negra das Crucíferas causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

Vários trabalhos demonstraram a obtenção de híbridos competitivos que tiveram sua origem na população de repolho 'Louco' com híbridos comerciais (Reis, 1980; Giordano et al., 1985). Nos dois trabalhos foram efetuadas avaliações de híbridos nacionais e importados, e os autores encontraram nos nacionais superioridade em muitos casos. Reis (1980) afirma que, diante dos resultados obtidos, a cultivar 'Louco' é boa

fonte de variabilidade genética para seleção de linhagens e produção de híbridos competitivos com os comerciais.

Dias (1971) reportou o aumento de variabilidade na cultivar 'Louco Piracicaba' através de hibridação com repolho de inverno importado, selecionando a cultivar 'Louquinho', de planta compacta e cabeça redonda. Ikuta (1971 e 1972) usou a cultivar 'Louco' como fonte de linhagens endogâmicas para desenvolvimento de híbridos com resistência à podridão negra, tendo obtido híbridos com boas características comerciais, com possibilidade de substituir os importados.

2.3 Obtenção dos híbridos - autoincompatibilidade

Os surgimentos dos mecanismos de incompatibilidade estão relacionados ao favorecimento dos cruzamentos de genótipos diferentes, evitando-se a formação de homozigotos, que podem ser prejudiciais para a adaptação de uma espécie quando unem num genótipo alelos deletérios ou letais (Ramalho et al., 1989).

Para obtenção de híbridos os progenitores podem ser linhagens endogâmicas ou linhas propagadas vegetativamente. Os dois métodos utilizam a autoincompatibilidade para garantir a fecundação cruzada.

A autoincompatibilidade é um dos mecanismos mais comuns para promover a fecundação cruzada entre as espécies vegetais. Na família das crucíferas, da qual faz parte o repolho, o fenômeno da autoincompatibilidade é conhecida há vários anos. A incompatibilidade em *Brassica oleracea* é de natureza esporofítica, ou seja, o genótipo da

célula mãe do grão de pólen determina o fenótipo do pólen para a reação de incompatibilidade. Além disso, uma única série alélica está envolvida, a série 'S'.

A célula mãe do grão de pólen é diplóide. Ocorre então interação entre os alelos do seu genótipo, o que determina a produção do antígeno. No caso de dominância completa, apenas o antígeno devido ao alelo dominante é formado e transmitido a todos os grãos de pólen. O anticorpo é formado no pistilo, normalmente com interação alélica de dominância completa (Ramalho et al., 1989).

Considerando-se o cruzamento S^1S^2 x S^1S^2 e admitindo-se que o alelo S^1 é dominante nos dois progenitores, o resultado é 100 % de aborto, pois somente o antígeno 1 foi formado pelos grãos de pólen, que apresenta afinidade com o anticorpo anti 1 formado na flôr feminina. Há também a possibilidade de autofecundação natural, quando uma planta é heterozigota e ocorre inversão de dominância nas flôres masculina e feminina. Neste caso, uma planta S^1S^2, onde ocorre dominância completa do alelo S^1 na célula mãe do grão de pólen e o S^2 domina no pistilo, são produzidos os seguintes descendentes: S^1S^1 (25 %): S^1S^2 (50 %): S^2S^2 (25 %) (Ramalho et al., 1989).

Uma operação que se torna muito facilitada, graças a incompatibilidade, é a produção de híbridos. Neste caso, a partir do cruzamento de duas linhagens, por exemplo S^1S^1 e S^2S^2, plantadas no campo, em fileiras alternadas, todas as sementes produzidas serão híbridas (Ramalho et al., 1989).

A manutenção das linhagens homozigotas progenitoras dos híbridos é possível mediante a autofecundação artificial, na fase de botão floral. Nesta fase, provavelmente, ainda não se formou o anticorpo no pistilo, que condiciona a

incompatibilidade na autofecundação natural. Outro método é a utilização de propagação vegetativa, podendo-se propagar linhas heterozigotas para autoincompatibilidade (Ramalho et al., 1989).

Macedo et al. (1976) afirmam ser possível obter híbridos F1 oriundos de linhagens auto-incompatíveis da cultivar 'Louco', com excelentes características tais como : resistência à *Xanthomonas* sp., compacidade , "coração" pequeno e boa resistência à rachadura. A maior resistência das cultivares nacionais à *Xanthomonas campestris* em relação às importadas, também foi relatado por Conceição et al.(1975).

Para a obtenção de híbridos de repolho a partir de linhagens auto incompatíveis tem-se que ater a uma série de combinações entre linhagens com diferentes alelos para auto incompatibilidade (Attia, 1950; Attia e Munger, 1950; Odland e Noll, 1950; Odland, 1962 e Ikuta, 1970).

2.4 Capacidade combinatória

A obtenção de híbridos nacionais competitivos, com a utilização da cultivar 'Louco' para a obtenção de linhagens, é prejudicada pela estreita base genética deste. Depois da obtenção da população 'União', de ampla base genética (Giordano et al., 1990), surgiu a chance de obtenção de boas combinações com outros materiais de outras populações, ou entre diferentes materiais oriundos da própria população União, a fim de obter bons híbridos comerciais. No entanto, essa expectativa relativa à população União ainda não foi comprovada experimentalmente.

De acordo com Allard (1971), o valor de qualquer linhagem, em última análise, depende da sua capacidade de produzir híbridos superiores em combinação com outras linhagens. Em repolho, as características mais importantes são essencialmente qualitativas na sua maioria: qualidade comercial, compacidade de cabeça, formato de cabeça, resistência ao pendoamento prematuro, comprimento do coração.

A capacidade geral de combinação (CGC) mede o comportamento médio de uma linhagem em combinações híbridas e a capacidade específica de combinação (CEC) refere-se ao comportamento particular de duas linhagens cruzadas entre si, ou seja, mede o grau de complementação alélica dos genótipos na população (Griffing, 1956).

De acordo com Sprague & Tatum (1942), a CGC está associada a genes de efeitos principalmente aditivos, além da parte dos efeitos dominantes e epistáticos (aditivo x aditivo) e a CEC depende dos efeitos dominantes e/ou epistáticos (aditivos x dominantes, dominante x dominante, e outros), basicamente.

Na interação aditiva cada alelo contribui com um pequeno efeito o qual é somado aos efeitos dos demais alelos para a expressão fenotípica, perfazendo a média da geração F_1 igual a média dos seus progenitores. Assim sendo, se a interação alélica é aditiva, a seleção é facilitada porque um indivíduo ou grupo de indivíduos superiores quando selecionados produzirão uma descendência também superior, nos outros casos de interação alélica isso não ocorre (Ramalho et al.,1989).

O estudo da capacidade combinatória é normalmente feito com o uso dos cruzamentos dialélicos. O uso da análise dialélica tornou-se importante para o melhoramento genético, sendo usado para identificar um conjunto de pais com alta

capacidade para originar híbridos superiores, além de possibilitar o estudo dos componentes da variação genética (Griffing, 1956).

O sucesso da seleção é tanto maior quanto maior for a diversidade genética das linhagens utilizadas num cruzamento dialélico, que depende dos efeitos aditivos dos genes. É por essa razão que a CGC dos parentais consiste na informação de maior utilidade para os melhoristas, pois ela depende igualmente da variância aditiva. Assim um cruzamento proveniente dos parentais com os maiores valores para a CGC deve ser potencialmente superior para a seleção de linhagens (Ramalho et al., 1993).

A seleção para CGC pode ser repetida ciclicamente. É um procedimento conhecido, no melhoramento de plantas, como seleção recorrente. As linhas são tornadas endogâmicas pela autofecundação por uma ou duas gerações, e são testadas para suas capacidades gerais de combinação. As linhas com as melhores capacidades gerais de combinação são, portanto, cruzadas e um segundo ciclo de endogamia e seleção se realiza (Falconer, 1981).

Para a produção de híbridos, o conhecimento precoce da capacidade combinatória é importante porque possibilita ao melhorista identificar os melhores progenitores potenciais, e assim iniciar o processo de seleção de linhagens endogâmicas com maior probabilidade de obter híbridos superiores.

Trabalhos sobre capacidade combinatória com repolho de verão no Brasil são inexistentes. Em outras variedades botânicas de *Brassica oleracea*, especialmente couve-flor, há trabalhos recentes acerca deste tipo de informação (Maluf et al., 1988a; Maluf et al., 1988b).

Estudos sobre a variabilidade genética em uma população de couve-flor 'Piracicaba Precoce nº 1' foram feitos por Baldini e Silva (1985b) nos quais eles demonstraram haver ampla variabilidade genética para várias características de interesse. Os mesmos autores determinaram que a seleção massal foi o método mais eficiente para melhorar a performance da população. Baldini e Silva (1985a) demonstraram haver depressão por endogamia após uma geração de autofecundação em couve-flor 'Piracicaba Precoce nº 1'.

Após estes trabalhos, Maluf et al. (1989) detectaram variação genética para capacidade combinatória quando usaram como parentais femininas: clones selecionados da cultivar de polinização aberta 'Piracicaba Precoce' e clones macho estéreis de verão selecionados a partir de uma população F_2 de (Terezópolis Gigante macho estéril x 'Piracicaba Precoce'), usando duas outras populações como testadoras. As médias dos cruzamentos-teste e os coeficientes de variação genética para capacidade combinatória indicam que bons híbridos comerciais podem ser desenvolvidos das duas populações parentais femininas e de seus respectivos testadores.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material experimental

Plantas de repolho 'União' foram selecionadas em 1987 e mantidas individualmente por propagação vegetativa, constituindo clones. Em 1988, clones destas plantas foram autofecundados em botão e em flôr aberta e, simultaneamente, também foram cruzados com outros testadores, um grupo dos quais era constituído de clones inter-relacionados e endogâmicos de repolho 'Banshu-Louco' (clones BLL), e o outro grupo de clones inter-relacionados e endogâmicos de repolho 'Louco' (clones RL). A autofecundação é necessária para se observar a autoincompatibilidade de cada clone e aumentar a endogamia dos clones selecionados quando feita durante o estádio de botão avançando uma geração no programa de melhoramento. Devido ao grande número de clones 'União' (RU) selecionados e das dificuldades da obtenção manual das sementes híbridas, nem todas os híbridos possíveis foram obtidos. O grupo de híbridos experimentais RU x RL e RU x BLL constituiu um esquema tipo North Carolina II incompleto, utilizado no primeiro ensaio do ano de 1989.

Os 148 híbridos RU x BLL e RU x RL utilizados são mostrados na tabela 1 A no apêndice.

Os clones de repolho 'União' selecionados, ao mesmo tempo, foram cruzadas entre si para a obtenção de híbridos experimentais intrapopulacionais (RU x RU). Em virtude do grande número de clones selecionados, e das dificuldades para obtenção manual das sementes híbridas, nem todos os híbridos possíveis foram obtidos. Por essa razão os híbridos entre clones de repolho União (RU), constituíram um dialelo incompleto, utilizado no segundo ensaio no ano de 1989. Os 154 híbridos RU x RU testados são mostrados na tabela 2 A no apêndice.

Os experimentos foram instalados na estação experimental da Bioplanta Tecnologia de Plantas S.A. em Paulínea-SP, em 1989. No primeiro experimento, que avaliou híbridos RU x RL e RU x BLL, a semeadura foi realizada em 27 de fevereiro de 1989 e o transplante em 4 de abril de 1989. O segundo experimento, que foi constituído de híbridos experimentais obtidos de cruzamentos entre clones RU, a semeadura foi realizada em 12 de abril de 1989 e a data de transplante foi 16 de maio de 1989. O experimento foi realizado em época desfavorável, com média mais baixa de temperatura, para que os híbridos pudessem ser avaliados quanto à resistência ao pendoamento precoce.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento utilizado nos dois ensaios foi o de blocos aumentados (Federer,1956), com dezesseis blocos por experimento e três testemunhas (três híbridos

comerciais). O primeiro experimento (híbridos RU x BLL e RU x RL), foi constituído de 15 blocos com 14 parcelas e 1 bloco com 9 parcelas. O segundo experimento (híbridos RU x RU), foi constituído de 15 blocos com 14 parcelas e 1 bloco com 11 parcelas. Nos 2 experimentos, cada parcela foi constituída de 15 a vinte plantas. Cada fileira foi espaçada de 100 cm uma da outra, e cada parcela incluiu 20 plantas espaçadas de 40 cm uma da outra dentro da fileira.

Híbridos comerciais serviram como cultivares padrão (testemunhas) em ambos os ensaios. No primeiro experimento (Híbridos RU x BLL e RU x RL), foram utilizados os híbridos Matsukaze, Midori e Master e no segundo experimento (Híbridos RU x RU), os híbridos Matsukaze, Kenzan e Master.

Matsukaze, Kenzan e Midori são híbridos de origem japonesa, enquanto que Master é um híbrido nacional de verão.

O primeiro experimento (híbridos RU x BLL e RU x RL), foi constituído de 15 blocos com 11 tratamentos regulares e 3 tratamentos comuns (testemunhas), destes, 3 blocos contiveram 11 híbridos RU x BLL e RU x RL como tratamentos regulares, 4 blocos contiveram 10 híbridos, 5 blocos contiveram 9 híbridos e 3 blocos contiveram 8 híbridos; 1 bloco conteve 6 tratamentos regulares, sendo todos híbridos RU x BLL e RU x RL e 3 tratamentos comuns, totalizando 148 híbridos RU x BLL e RU x RL avaliados. Os demais tratamentos regulares foram constituídos de híbridos RU x BLL e híbridos comerciais.

O segundo experimento (híbridos RU x RU), foi constituído de 15 blocos com 11 tratamentos regulares e 3 tratamentos comuns (testemunhas), destes, 7 blocos contiveram 11 híbridos RU x RU como tratamentos regulares, 5 blocos contiveram 10 híbridos, 2 blocos contiveram 9 híbridos e 1 bloco conteve 8 híbridos como tratamentos regulares; 1 bloco conteve 8 tratamentos regulares, dos quais 1 híbrido RU x RU e 3 tratamentos comuns (testemunhas), totalizando 154 híbridos RU x RU avaliados. Os demais tratamentos regulares foram contituídos de híbridos RU x RU recíprocos e híbridos comerciais.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopor, com um substrato comercial (marca Plantimax). As mudas foram produzidas em casa de vegetação e o transplantio foi realizado quando as plantas apresentaram cinco folhas definitivas.

O solo foi devidamente corrigido através de calagem utilizando-se calcário dolomítico, procurando deixar o solo com valores de pH entre 5,5 e 6,8.

Posteriormente a área destinada ao plantio foi adubada com matéria orgânica, utilizando-se a quantidade de 40 t/ha de esterco de gado bem curtido. A adubação mineral aplicada foi 2t/ha da fórmula 4-16-6 de N - P_2O_5 - K_2O, além de 450 kg/ha de sulfato de amônio utilizado em cobertura.

A deficiência de boro foi prevenida com a aplicação de 1 g de bórax por planta, feita na adubação de plantio.

A irrigação utilizada foi feita em sulcos. Os demais tratos culturais foram praticados de forma a manter a cultura na sua melhor condição de cultivo.

3.3 Caracteres avaliados

Os caracteres avaliados foram os seguintes:

1) Precocidade: número de dias da semeadura à data de colheita da parcela.

2) Compacidade da cabeça: a avaliação foi feita cortando-se as cabeças colhidas no sentido longitudinal, e atribuindo-se ao grau de compacidade, notas de 1 a 3, onde 1 = bastante compacta e 3 = pouco compacta.

3) Comprimento relativo do coração: a avaliação foi feita avaliando-se o comprimento relativo do coração na cabeça cortada longitudinalmente, atribuindo-se notas de 1 a 3, onde 1 = comprimento do coração igual ou menor que 25 % do comprimento longitudinal total da cabeça,e 3 = comprimento do coração igual ou maior que 50 % do comprimento longitudinal total da cabeça.

4) Qualidade comercial de cabeça: avaliação global de qualidade de cabeça atribuindo-se notas de 1 a 3, onde 1 = cabeça de melhor qualidade, e 3 = cabeça de pior qualidade.

5) Comprimento longitudinal da cabeça: avaliação foi feita medindo-se o comprimento longitudinal da cabeça, em centímetros.

6) Diâmetro transversal da cabeça: avaliação foi feita medindo-se o diâmetro transversal da cabeça, em centímetros.

7) Peso da cabeça: peso da cabeça comercial, sem as folhas externas, em gramas.

8) Tendência ao pendoamento prematuro: tendência ao florescimento prematuro, avaliado pelo exame interno da cabeça cortada longitudinalmente, atribuindo-se notas de

1 a 3, onde 1 = ausência de botões florais visíveis, e 3 = presença de botões florais bem desenvolvidos.

9) Relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça: quociente da divisão entre o comprimento pelo diâmetro da cabeça.

Todos os caracteres, exceto precocidade, foram avaliados para cada planta, tomando-se como média da parcela, a média das suas plantas componentes. Para precocidade, tomou-se a data em que a maioria das plantas se encontravam no ponto de colheita. Nas avaliações feitas com o uso de notas, também foram atribuídas notas intermediárias às da escala citada acima, tornando-a linear.

3.4 Análises estatístico-genéticas

Foi feita análise dialélica nos dois ensaios (Híbridos RU x BLL e RU x RL e Híbridos RU x RU). Para tal foi empregado o método 4 de Griffing (1956), utilizando-se as médias dos F1 para estimar o efeito de cada parental envolvido no dialelo incompleto envolvendo os híbidos RU x RU.

O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$Yij = \mu + gi + gj + Sij + eij$,

onde:

i,j: número de parentais

Yij = obsevação média da população ij;

μ = média geral das populações;

gi = efeito da capacidade geral de combinação do parental i;

gj = efeito da capacidade geral de combinação do parental j;

Sij = efeito da capacidade específica de combinação entre os parentais i e j;

eij = erro experimental.

Com a seguinte restrição:

Foi utilizada a restrição de Searle (Searle, 1971).

No dialelo incompleto envolvendo os híbridos RU x BLL e RU x RL, foi feita análise dialélica tipo North Carolina II.

Modelo Matermático = $Yij = \mu + gi + gj + Sij + eij$

Sendo que foram utilizadas duas restrições: $\Sigma gi = 0$ e

$$\Sigma gj = 0.$$

Para a análise dos dados foi utilizado o método dos quadrados mínimos.

A seguir foram feitas as análises de variância segundo metodologia proposta por Vencovsky e Barriga (1992).

As análises foram feitas com base nas médias ajustadas dos tratamentos regulares. Foi necessário estimar o quadrado médio do resíduo efetivo. No seu cálculo foram utilizadas todas as variâncias dos contrastes envolvendo os tratamentos, ponderados pelos números de permutações dos mesmos tomados dois a dois. Com essa estimativa do erro experimental e com a variância entre tratamentos regulares e entre tratamentos

regulares e comuns obtidos a partir das médias ajustadas, foram estimados os parâmetros genéticos com maior precisão.

O quadrado médio do resíduo efetivo foi calculado através da expressão[2]:

$$\text{QM do Resíduo Efetivo} = \frac{(\sum_{i=1}^{B} P_{1i} x \sigma_1^2 + \sum_{j<j'}^{B} P_{2jj'} x \sigma_2^2 + \sum_{k=1}^{B}\sum_{j=1}^{B} P_{2kj} x \sigma_3^2)}{(\sum_{i=1}^{B} P_{1i} + \sum_{j<j'}^{B} P_{2jj'} + \sum_{k=1}^{B}\sum_{j=1}^{B} P_{2kj})}$$

Onde:

B: número de blocos;

P_{1i}: número de permutações dos tratamentos regulares no bloco i tomados dois a dois;

$P_{2jj'}$: número de contrastes possíveis entre os tratamentos regulares de um bloco j qualquer com os tratamentos regulares de um outro bloco j', tomados dois a dois;

P_{2kj}: número de contrastes possíveis entre tratamentos regulares de um bloco j qualquer com os tratamentos comuns de um bloco k, tomados dois a dois;

σ_1^2: variância dos contrastes entre 2 tratamentos regulares que estão no mesmo bloco;

σ_2^2: variância dos contrastes entre 2 tratamentos regulares que estão em blocos diferentes;

[2] Roland Vencovsky. Prof. do Departamento de Genética da ESALQ. Aula de Genética Quantitativa II cursada por Daniel Furtado Ferreira, 1993 (Prof. do Departamento de Ciências Exatas da ESAL).

σ_1^2: variância dos contrastes entre 2 tratamentos regulares que estão no mesmo bloco;

σ_2^2: variância dos contrastes entre 2 tratamentos regulares que estão em blocos diferentes;

σ_3^2: variância dos contrastes entre um tratamento comum e um tratamento regular.

As análises utilizando o resíduo efetivo foram realizadas para todos os caracteres

Os efeitos da capacidade específica de combinação (CEC) dos clones RU utilizados nos dois experimentos, não foram estimados devido a ambos os dialelos estarem incompletos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Híbridos RU x BLL e RU x RL

Não houve diferenças significativas na CGC para as características precocidade, qualidade comercial de cabeça, comprimento longitudinal da cabeça, compacidade da cabeça e peso da cabeça entre os clones de repolho 'União' utilizados no ensaio, conforme mostram os quadros 2 A, 4 A, e 6 A do apêndice. Houve diferenças significativas na CGC para os caracteres precocidade, qualidade comercial de cabeça e comprimento longitudinal da cabeça e não houve diferenças significativas para os caracteres compacidade da cabeça e peso da cabeça entre os clones BLL e RL utilizados no ensaio. Os efeitos da CGC para as respectivas características são apresentados nas tabelas 1, 2, 3, 4 e 5. Estes resultados demonstram que não houve variabilidade entre os clones RU testados. Esses resultados também evidenciam a variabilidade entre os clones BLL e RL, o que pode ser explicado por terem origens distintas.

TABELA 1 -Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_j$) para precocidade (dias) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*) , médias ajustadas das testemunhas , amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 114,870 dias

Midori = 119,933 dias

Master = 117,745 dias

Média dos Híbridos experimentais = μ = 120,257 dias

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 109,183 a 129,183 dias

CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_j$
1-RU-87-03	5,145	16-RU-87-37	2,023	31-BLL-86-21	- 2,583
2-RU-87-04	- 4,445	17-RU-87-39	2,150	32-BLL-86-25	- 0,943
3-RU-87-06	0,888	18-RU-87-45	1,362	33-BLL-86-01	- 2,225
4-RU-87-08	4,440	19-RU-87-46	- 0,179	34-BLL-86-18	- 2,830
5-RU-87-20	- 2,873	20-RU-87-47	- 0,419	35-BLL-86-08	0,914
6-RU-87-23	- 1,568	21-RU-87-49	- 1,770	36-BLL-86-13	- 1,847
7-RU-87-26	1,073	22-RU-87-52	- 0,941	37-BLL-86-05	- 4,826
8-RU-87-27	- 3,515	23-RU-87-53	1,592	38-BLL-86-15	1,398
9-RU-87-30	- 4,611	24-RU-87-54	1,134	39-RL-86-16	2,870
10-RU-87-31	- 5,176	25-RU-87-55	2,258	40-RL-86-15	2,334
11-RU-87-32	0,625	26-RU-87-56	0,553	41-RL-86-01	0,984
12-RU-87-33	- 2,495	27-RU-87-57	- 1,235	42-RL-86-10	6,755
13-RU-87-34	- 0,826	28-RU-87-58	0,899		
14-RU-87-35	- 1,139	29-RU-87-60	2,794		
15-RU-87-36	0,770	30-RU-87-61	3,486		

TABELA 2 - Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_j$) para qualidade comercial de cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*) , médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 1,848

Midori = 1,178

Master = 1,763

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1,840

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1,095 a 2,477

CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_j$
1-RU-87-03	- 0,051	16-RU-87-37	- 0,015	31-BLL-86-21	0,001
2-RU-87-04	- 0,024	17-RU-87-39	- 0,105	32-BLL-86-25	- 0,035
3-RU-87-06	0,107	18-RU-87-45	0,154	33-BLL-86-01	- 0,246
4-RU-87-08	0,145	19-RU-87-46	0,165	34-BLL-86-18	- 0,082
5-RU-87-20	- 0,180	20-RU-87-47	0,233	35-BLL-86-08	- 0,043
6-RU-87-23	0,076	21-RU-87-49	0,109	36-BLL-86-13	- 0,149
7-RU-87-26	- 0,029	22-RU-87-52	0,183	37-BLL-86-05	- 0,263
8-RU-87-27	- 0,320	23-RU-87-53	0,002	38-BLL-86-15	0,200
9-RU-87-30	- 0,306	24-RU-87-54	- 0,167	39-RL-86-16	0,219
10-RU-87-31	0,019	25-RU-87-55	- 0,050	40-RL-86-15	0,126
11-RU-87-32	0,161	26-RU-87-56	- 0,043	41-RL-86-01	0,021
12-RU-87-33	- 0,159	27-RU-87-57	0,286	42-RL-86-10	0,251
13-RU-87-34	- 0,084	28-RU-87-58	- 0,025		
14-RU-87-35	0,220	29-RU-87-60	0,058		
15-RU-87-36	- 0,105	30-RU-87-61	- 0,255		

TABELA 3 -Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_j$) para comprimento longitudinal da cabeça (cm) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*) , médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 15,982 cm

Midori = 16,231 cm

Master = 14,858 cm

Média dos Híbridos experimentais = μ = 15,449 cm

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 13,280 a 18,797 cm

CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_j$
1-RU-87-03	0,705	16-RU-87-37	- 0,425	31-BLL-86-21	- 0,327
2-RU-87-04	- 0,398	17-RU-87-39	- 0,985	32-BLL-86-25	- 0,293
3-RU-87-06	- 0,295	18-RU-87-45	0,028	33-BLL-86-01	- 0,292
4-RU-87-08	- 0,559	19-RU-87-46	0,253	34-BLL-86-18	- 0,537
5-RU-87-20	0,237	20-RU-87-47	- 0,379	35-BLL-86-08	0,122
6-RU-87-23	- 0,865	21-RU-87-49	1,213	36-BLL-86-13	- 0,615
7-RU-87-26	0,930	22-RU-87-52	- 0,055	37-BLL-86-05	- 0,999
8-RU-87-27	- 0,459	23-RU-87-53	0,467	38-BLL-86-15	0,244
9-RU-87-30	- 0,187	24-RU-87-54	0,137	39-RL-86-16	0,747
10-RU-87-31	- 0,045	25-RU-87-55	0,757	40-RL-86-15	0,229
11-RU-87-32	0,234	26-RU-87-56	- 0,037	41-RL-86-01	0,333
12-RU-87-33	- 0,578	27-RU-87-57	0,059	42-RL-86-10	1,876
13-RU-87-34	- 0,196	28-RU-87-58	- 0,669		
14-RU-87-35	0,227	29-RU-87-60	0,788		
15-RU-87-36	0,305	30-RU-87-61	- 0,210		

TABELA 4 -Médias ajustadas das testemunhas , amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais para compacidade da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 1,527

Midori = 1,093

Master = 1,225

Média dos Híbridos experimentais = μ = 1,478

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1,009 a 1,919

TABELA 5 -Médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais para peso da cabeça (g) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 2.582,365 g

Midori = 3.322,468 g

Master = 2.467,124 g

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 2.767,125 g

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1418,344 a 3707,582 g

Por outro lado, a média dos híbridos experimentais (μ) para as características citadas acima foi estatisticamente semelhante à dos híbridos comerciais usados como testemunhas, conforme mostram os quadros 2 A, 4 A e 6A. Isto evidencia que, apesar de não haver variabilidade para se trabalhar nestes clones RU, eles apresentam um potencial imediato para produção de híbridos experimentais competitivos para os referidos caracteres.

Os caracteres que não apresentaram diferenças significativas na CGC, demonstraram que não houve variabilidade suficiente entre os clones utilizados como progenitores com relação aos efeitos aditivos.

Com base nestes resultados, pode-se selecionar bons progenitores, entre os clones RU testados, usando clones BLL e RL como testadores para serem utilizados em programa de melhoramento visando obtenção de bons híbridos nacionais de repolho de verão.

Houve diferenças significativas na CGC para os caracteres comprimento relativo do coração, diâmetro transversal da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça entre os clones RU e entre os clones BLL e RL utilizados no ensaio. Estes resultados são apresentados nos quadros 2 A, 4 A e 6 A do apêndice. Portanto, os clones RU que representam a população União apresentaram variabilidade para os caracteres citadas acima.

Os efeitos da CGC nestas características são apresentados nas tabelas 6, 7, 8 e 9. Os híbridos RU x BLL e RU x RL testados apresentaram amplitudes de variação das características comprimento relativo do coração, diâmetro transversal da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça de tal magnitude que compreenderam as respectivas faixas de variação dos híbridos comerciais usados como testemunhas.

No entanto, observou-se também que as médias dos híbridos experimentais para as características tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça foram piores estatisticamente do que as médias dos híbridos comerciais, o que não é desejável. Provavelmente, para tendência ao pendoamento prematuro, houve esta diferença devido ao coeficiente de variação ter sido muito baixo (C.V.= 1,33%), o que determina que diferenças mínimas sejam significativas. Para as demais características citadas, não houve diferença entre as médias dos híbridos experimentais e comerciais.

Esses resultados corroboram com Silva et al. (1982) que obtiveram êxito em selecionar plantas com resistência ao pendoamento prematuro na cultivar de repolho Louquinho. Foi obtida uma herdabilidade de 29,3 % para ausência de florescimento prematuro. Como obtive-se híbridos com amplitude de variação que comportaram a faixa de variação das testemunhas, pode-se também selecionar contra pendoamento prematuro nos híbridos RU x BLL e RU x RL.

TABELA 6-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}$i e $\hat{g}$j) para comprimento relativo do coração em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 2,223

Midori = 1,571

Master = 2,041

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1,953

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1,128 a 2,395

CLONES	$\hat{g}$i	CLONES	$\hat{g}$i	CLONES	$\hat{g}$j
1-RU-87-03	0,044	16-RU-87-37	- 0,096	31-BLL-86-21	0,025
2-RU-87-04	- 0,105	17-RU-87-39	0,206	32-BLL-86-25	0,027
3-RU-87-06	- 0,168	18-RU-87-45	0,108	33-BLL-86-01	- 0,156
4-RU-87-08	0,193	19-RU-87-46	0,067	34-BLL-86-18	- 0,125
5-RU-87-20	- 0,130	20-RU-87-47	0,053	35-BLL-86-08	- 0,010
6-RU-87-23	0,117	21-RU-87-49	0,146	36-BLL-86-13	- 0,194
7-RU-87-26	0,010	22-RU-87-52	0,182	37-BLL-86-05	- 0,153
8-RU-87-27	- 0,167	23-RU-87-53	0,042	38-BLL-86-15	- 0,081
9-RU-87-30	- 0,374	24-RU-87-54	- 0,099	39-RL-86-16	0,209
10-RU-87-31	0,096	25-RU-87-55	0,085	40-RL-86-15	0,113
11-RU-87-32	0,233	26-RU-87-56	0,110	41-RL-86-01	- 0,014
12-RU-87-33	- 0,315	27-RU-87-57	- 0,070	42-RL-86-10	0,361
13-RU-87-34	- 0,021	28-RU-87-58	- 0,055		
14-RU-87-35	0,276	29-RU-87-60	- 0,095		
15-RU-87-36	- 0,060	30-RU-87-61	- 0,212		

TABELA 7 -Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para diâmetro transversal da cabeça (cm) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 22,352 cm

Midori = 24,364 cm

Master = 22,576 cm

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 24,665 cm

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 17,811 a 27,875 cm

CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_j$
1-RU-87-03	1,272	16-RU-87-37	0,306	31-BLL-86-21	- 0,691
2-RU-87-04	- 0,834	17-RU-87-39	- 0,030	32-BLL-86-25	- 0,313
3-RU-87-06	0,027	18-RU-87-45	0,555	33-BLL-86-01	- 0,160
4-RU-87-08	- 0,707	19-RU-87-46	- 0,249	34-BLL-86-18	- 1,264
5-RU-87-20	0,579	20-RU-87-47	- 0,628	35-BLL-86-08	0,466
6-RU-87-23	- 1,445	21-RU-87-49	- 0,886	36-BLL-86-13	- 0,151
7-RU-87-26	2,003	22-RU-87-52	- 0,516	37-BLL-86-05	- 0,495
8-RU-87-27	- 0,716	23-RU-87-53	0,440	38-BLL-86-15	1,376
9-RU-87-30	0,424	24-RU-87-54	- 0,537	39-RL-86-16	0,127
10-RU-87-31	- 0,641	25-RU-87-55	0,814	40-RL-86-15	- 0,267
11-RU-87-32	0,885	26-RU-87-56	- 0,071	41-RL-86-01	- 0,705
12-RU-87-33	- 0,540	27-RU-87-57	- 1,012	42-RL-86-10	2,076
13-RU-87-34	0,568	28-RU-87-58	- 0,186		
14-RU-87-35	- 0,877	29-RU-87-60	0,876		
15-RU-87-36	1,361	30-RU-87-61	- 0,237		

TABELA 8-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para tendência ao pendoamento prematuro em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas , amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 1,000

Midori = 1,000

Master = 1,003

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1,037

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 0,984 a 1,626

CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_j$
1-RU-87-03	- 0,026	16-RU-87-37	0,009	31-BLL-86-21	- 0,036
2-RU-87-04	- 0,053	17-RU-87-39	- 0,082	32-BLL-86-25	- 0,010
3-RU-87-06	- 0,040	18-RU-87-45	0,191	33-BLL-86-01	0,046
4-RU-87-08	- 0,014	19-RU-87-46	- 0,024	34-BLL-86-18	0,017
5-RU-87-20	- 0,026	20-RU-87-47	- 0,059	35-BLL-86-08	0,063
6-RU-87-23	- 0,062	21-RU-87-49	0,212	36-BLL-86-13	- 0,030
7-RU-87-26	- 0,005	22-RU-87-52	- 0,047	37-BLL-86-05	- 0,069
8-RU-87-27	- 0,022	23-RU-87-53	0,053	38-BLL-86-15	- 0,074
9-RU-87-30	- 0,052	24-RU-87-54	- 0,022	39-RL-86-16	0,016
10-RU-87-31	0,070	25-RU-87-55	0,053	40-RL-86-15	- 0,029
11-RU-87-32	0,022	26-RU-87-56	- 0,030	41-RL-86-01	0,030
12-RU-87-33	- 0,035	27-RU-87-57	0,026	42-RL-86-10	0,074
13-RU-87-34	- 0,005	28-RU-87-58	0,004		
14-RU-87-35	0,038	29-RU-87-60	- 0,026		
15-RU-87-36	- 0,054	30-RU-87-61	0,003		

TABELA 9-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 1 (Híbridos RU x BLL e RU x RL). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 0,717

Midori = 0,668

Master = 0,660

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 0,631

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 0,569 a 0,823

CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_i$	CLONES	$\hat{g}_j$
1-RU-87-03	- 0,005	16-RU-87-37	- 0,029	31-BLL-86-21	0,006
2-RU-87-04	0,004	17-RU-87-39	- 0,041	32-BLL-86-25	- 0,002
3-RU-87-06	- 0,014	18-RU-87-45	- 0,014	33-BLL-86-01	- 0,009
4-RU-87-08	- 0,004	19-RU-87-46	0,015	34-BLL-86-18	0,012
5-RU-87-20	- 0,008	20-RU-87-47	0,002	35-BLL-86-08	- 0,006
6-RU-87-23	0,003	21-RU-87-49	0,079	36-BLL-86-13	- 0,022
7-RU-87-26	- 0,019	22-RU-87-52	0,012	37-BLL-86-05	- 0,031
8-RU-87-27	- 0,001	23-RU-87-53	0,008	38-BLL-86-15	- 0,049
9-RU-87-30	- 0,020	24-RU-87-54	0,020	39-RL-86-16	0,026
10-RU-87-31	0,015	25-RU-87-55	0,009	40-RL-86-15	0,016
11-RU-87-32	- 0,014	26-RU-87-56	- 0,002	41-RL-86-01	0,042
12-RU-87-33	- 0,007	27-RU-87-57	0,039	42-RL-86-10	0,016
13-RU-87-34	- 0,026	28-RU-87-58	- 0,025		
14-RU-87-35	0,033	29-RU-87-60	0,010		
15-RU-87-36	- 0,021	30-RU-87-61	0,002		

Deve-se selecionar linhas que apresentem resistência ao pendoamento prematuro, mas que floresçam depois de formarem cabeças com boas características comerciais.

Pode-se concluir que é possível selecionar com facilidade progenitores RU, com testadores BLL e RL, cujos híbridos apresentam boa qualidade comercial de cabeça, bom comprimento relativo do coração, bom diâmetro transversal da cabeça, com resistência ao pendoamento prematuro e com boa relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça (em torno de 0,7), o que é altamente desejável num programa de melhoramento com o objetivo de produção de híbridos experimentais competivos.

Os resultados concordam com Reis (1980) e Giordano et al. (1985). Estes autores também conseguiram obter híbridos experimentais altamente competitivos com os comerciais. A média dos híbridos RU x BLL e RU x RL não diferiu das testemunhas em sete das nove características analisadas. Entretanto, estes clones apresentaram variabilidade suficiente para se obter híbridos com performance tão boa quanto a dos comerciais em quatro características (comprimento relativo do coração, diâmetro transversal da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça). Apesar da média dos híbridos experimentais ter sido pior que a dos híbridos comerciais para os dois últimos caracteres.

Embora as diferenças quanto à capacidade específica de combinação não tenham sido significativas para a maioria dos caracteres analisados nos clones de repolho

'União', é preciso ressaltar que se estes foram autofecundados e em etapas posteriores de um programa de melhoramento podemos obter linhas divergentes quanto à CEC, explorando-a satisfatoriamente.

Os clones RU sendo usados como progenitores em combinação com clones BLL e RL, mostraram-se altamente promissores por proporcionarem híbridos com as qualidades acima descritas, e que ainda podem ser bastante melhoradas. Podemos recomendar o uso destes clones num programa de melhoramento em que se busque selecionar os clones que diferiram dos demais com relação à capacidade combinatória geral e cujos híbridos experimentais apresentaram performance semelhante à dos híbridos comerciais. Posteriormente, estes progenitores poderão dar continuidade ao programa utilizando-se o método de seleção recorrente, sempre aumentando a homozigoze através de autofecundações durante o estádio de botão e usando como testadores, clones de repolho 'Banshu Louco' e repolho 'Louco'.

Muitos trabalhos de melhoramento de repolho visando a obtenção de híbridos experimentais a partir de germoplasma nacional, principalmente os da décadas de 60 e 70 obtiveram resultados altamente satisfatórios. Esses trabalhos utilizaram como testemunhas, híbridos japoneses que realmente apresentavam problemas de adaptação, não podiam ser plantados o ano todo e eram susceptíveis à bacteriose podridão negra das crucíferas. Os híbridos japoneses utilizados a partir do final da década de 80 são altamente produtivos, podem ser plantados o ano todo e na maioria, não são susceptíveis à

podridão negra das crucíferas[3]. Os melhoristas de repolho no Brasil devem trabalhar dentro deste novo prisma a fim de obterem híbridos competivos.

4.2 Hibridos RU x RU

No segundo experimento observou-se que as diferenças na CGC não foram significativas para a característica precocidade, conforme mostra o quadro 8 A do apêndice, evidenciando que não houve variabilidade para os efeitos aditivos. Apesar disso, a média dos híbridos experimentais não diferiu estatisticamente da média dos híbridos comerciais. Esses resultados são mostrados na tabela 10.

Isto significa que se pode selecionar com facilidade clones RU tão precoces quanto os híbridos comerciais. Todavia, o coeficiente de variação apresentado foi 29 % o que indica que somente grandes diferenças é que foram detectadas, o que evidencia dúvida quanto a semelhança das médias dos híbridos experimentais e dos comerciais quanto à precocidade.

[3] Wilson Roberto Maluf. Prof. do Departamento de Agricultura da ESAL. Comunicação pessoal.

Houve diferenças significativas na CGC para os caracteres: compacidade da cabeça, comprimento relativo do coração, qualidade comercial de cabeça, comprimento longitudianal da cabeça, diâmetro transversal da cabeça, peso da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça. Estes resultados são mostrados nos quadros 8 A, 10 A e 12 A do apêndice.

Os efeitos da CGC para os caracteres citadas acima, são mostrados nas tabelas 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18. Os resultados evidenciam que há variabilidade entre os clones RU testados para estes caracteres. Os híbridos RU x RU testados no segundo experimento apresentaram amplitude de variação dos caracteres qualidade comercial de cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e compacidade da cabeça com valores fora da faixa de variação dos híbridos comerciais, o que é altamente indesejável. Embora haja variabilidade para o caráter, será muito difícil a seleção de clones RU para obtenção de híbridos intravarietais competitivos. Isto se deve ao fato da média dos híbridos experimentais para estes caracteres ter diferido estatisticamente da média dos híbridos comerciais utilizados como testemunhas neste experimento (Matsukaze, Kenzan e Master). Associado a isto, a amplitude de variação, estando fora da faixa de variação dos híbridos comerciais, implica em que a população União precisa ser bastante melhorada para que se possa utilizar o seu potencial para obtenção de híbridos experimentais competitivos.

Embora o repolho 'União' seja uma população recomendada para o plantio de verão (setembro à janeiro), seu potencial agronômico deve ser estudado em plantios o ano todo em combinações intra e interpopulacionais. O mercado exige um repolho que possa ser plantado o ano todo com alta produtividade, alta adaptabilidade e resistência a podridão negra das crucíferas.

TABELA 10 - Médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais para precocidade (dias) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*). Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 126,296 dias

Kenzan = 110,984 dias

Master = 126,046 dias

Média dos Híbrido Experimentais = μ = 124,251 dias

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 119,109 a 168,442 dias.

Os caracteres relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça, diâmetro transversal da cabeça e peso da cabeça apresentaram amplitude de variação que compreendeu parte da faixa de variação dos híbridos comerciais. Todavia, a média dos híbridos experimentais foi pior do que a dos híbridos

comerciais para esses dois caracteres. Embora não seja o ideal, podemos selecionar materiais superiores dentro da população União e assim, melhorar o potencial para estes caracteres. Deve-se salientar que estes não são os caracteres mais importantes num programa de melhoramento de repolho.

A amplitude de variação dos híbridos RU x RU para os caracteres comprimento relativo do coração e comprimento longitudinal da cabeça compreendeu a faixa de variação dos híbridos comerciais.

Podemos selecionar com facilidade materiais superiores dentro da população União para estes caracteres. Além disso, a média dos híbridos intravarietais para estes caracteres não diferiu da média dos híbridos comerciais, o que é altamente desejável. Entretanto esses caracteres citados acima não são os mais importantes para o melhoramento de repolho, sendo que para os caracteres mais importantes, ou seja: qualidade comercial de cabeça, tendência ao pendoamento precoce, compacidade da cabeça, peso da cabeça e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça a performance dos híbridos RU x RU foi insatisfatória, sendo satisfatória apenas para comprimento relativo do coração.

TABELA 11-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ $\hat{g}_j$) para compacidade da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 1,291

Kenzan = 1,091

Master = 1,180

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1,438

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1,134 a 2,491

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	0,074	11-RU-87-32	0,184*	21-RU-87-49	- 0,083
2-RU-87-04	0,032	12-RU-87-33	0,025	22-RU-87-52	0,240**
3-RU-87-05	- 0,111	13-RU-87-34	0,185*	23-RU-87-53	0,141*
4-RU-87-06	0,273**	14-RU-87-35	0,253**	24-RU-87-54	0,061
5-RU-87-08	0,011	15-RU-87-36	0,024	25-RU-87-55	0,222**
6-RU-87-20	0,064	16-RU-87-37	0,105	26-RU-87-56	0,238**
7-RU-87-23	0,097	17-RU-87-39	- 0,089	27-RU-87-57	0,014
8-RU-87-26	0,082	18-RU-87-45	0,365**	28-RU-87-58	0,187**
9-RU-87-27	0,023	19-RU-87-46	0,075	29-RU-87-59	- 0,085
10-RU-87-31	- 0,196	20-RU-87-47	0,277**	30-RU-87-60	- 0,062
				31-RU-87-61	0,023

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 12- Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}$ i e $\hat{g}$ j) para comprimento relativo do coração em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 2,192

Kenzan = 1,986

Master = 2,154

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 2,262

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1,227 a 2,568

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	- 0,196**	11-RU-87-32	0,034	21-RU-87-49	0,029
2-RU-87-04	0,077	12-RU-87-33	- 0,195**	22-RU-87-52	0,082
3-RU-87-05	0,181	13-RU-87-34	- 0,034	23-RU-87-53	- 0,007
4-RU-87-06	- 0,072	14-RU-87-35	0,060	24-RU-87-54	- 0,148*
5-RU-87-08	- 0,147*	15-RU-87-36	0,134	25-RU-87-55	- 0,0003
6-RU-87-20	- 0,232**	16-RU-87-37	- 0,078	26-RU-87-56	0,078
7-RU-87-23	0,019	17-RU-87-39	0,096	27-RU-87-57	- 0,325**
8-RU-87-26	0,019	18-RU-87-45	0,114	28-RU-87-58	- 0,118
9-RU-87-27	- 0,141	19-RU-87-46	0,090	29-RU-87-59	- 0,206
10-RU-87-31	- 0,058	20-RU-87-47	- 0,039	30-RU-87-60	- 0,285**
				31-RU-87-61	- 0,201**

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 13-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para qualidade comercial de cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 1,301

Kenzan = 1,160

Master = 1,335

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1,882

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1,368 a 2,583

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	- 0,008	11-RU-87-32	0,019	21-RU-87-49	0,010
2-RU-87-04	0,136	12-RU-87-33	- 0,025	22-RU-87-52	0,139*
3-RU-87-05	- 0,192	13-RU-87-34	0,144	23-RU-87-53	0,062
4-RU-87-06	0,211*	14-RU-87-35	0,214**	24-RU-87-54	- 0,069
5-RU-87-08	- 0,100	15-RU-87-36	0,319*	25-RU-87-55	0,124*
6-RU-87-20	- 0,120	16-RU-87-37	0,084	26-RU-87-56	0,186**
7-RU-87-23	0,116	17-RU-87-39	- 0,153	27-RU-87-57	- 0,061
8-RU-87-26	0,097	18-RU-87-45	0,254**	28-RU-87-58	0,132*
9-RU-87-27	- 0,099	19-RU-87-46	0,074	29-RU-87-59	- 0,215
10-RU-87-31	- 0,032	20-RU-87-47	0,220*	30-RU-87-60	- 0,317**
				31-RU-87-61	- 0,106

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 14-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para comprimento longitudinal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 14,728 cm

Kenzan = 15,934 cm

Master = 14,487 cm

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 15,956 cm

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 12,596 a 19,205 cm

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	0,119	11-RU-87-32	0,730	21-RU-87-49	0,903**
2-RU-87-04	- 0,096	12-RU-87-33	0,155	22-RU-87-52	- 0,678*
3-RU-87-05	- 0,215	13-RU-87-34	1,148**	23-RU-87-53	- 0,006
4-RU-87-06	0,234	14-RU-87-35	- 0,095	24-RU-87-54	- 0,451
5-RU-87-08	- 0,709	15-RU-87-36	0,623	25-RU-87-55	- 0,189
6-RU-87-20	0,743*	16-RU-87-37	0,086	26-RU-87-56	- 0,365
7-RU-87-23	- 1,379*	17-RU-87-39	0,242	27-RU-87-57	- 0,279
8-RU-87-26	0,664	18-RU-87-45	- 0,311	28-RU-87-58	- 1,073**
9-RU-87-27	- 1,063	19-RU-87-46	0,510	29-RU-87-59	0,009
10-RU-87-31	- 0,118	20-RU-87-47	0,139	30-RU-87-60	- 1,188**
				31-RU-87-61	- 0,581

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 15 - Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para diâmetro transversal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 20,516 cm

Kenzan = 21,591 cm

Master = 21,550 cm

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 19,925 cm

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 15,556 a 23,356 cm

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	0,120	11-RU-87-32	0,891	21-RU-87-49	0,076
2-RU-87-04	- 0,166	12-RU-87-33	0,156	22-RU-87-52	0,379
3-RU-87-05	0,424	13-RU-87-34	0,796	23-RU-87-53	0,644
4-RU-87-06	- 0,946	14-RU-87-35	- 0,074	24-RU-87-54	0,170
5-RU-87-08	1,369**	15-RU-87-36	1,386	25-RU-87-55	0,643
6-RU-87-20	0,627	16-RU-87-37	- 0,747	26-RU-87-56	- 0,057
7-RU-87-23	- 1,824**	17-RU-87-39	- 0,246	27-RU-87-57	- 0,507
8-RU-87-26	0,909	18-RU-87-45	- 0,396	28-RU-87-58	- 1,322**
9-RU-87-27	- 1,765**	19-RU-87-46	- 0,348	29-RU-87-59	0,437
10-RU-87-31	- 0,482	20-RU-87-47	- 0,640	30-RU-87-60	- 0,344
				31-RU-87-61	- 0,048

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 16-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para peso da cabeça (g) em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 2.283,946 g

Kenzan = 2.729,722 g

Master = 2.365,722 g

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1.951,609 g

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 1040,464 a 2722,797 g

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	2,181	11-RU-87-32	240,639	21-RU-87-49	35,858
2-RU-87-04	- 35,005	12-RU-87-33	83,823	22-RU-87-52	- 84,421
3-RU-87-05	13,350	13-RU-87-34	263,581*	23-RU-87-53	91,611
4-RU-87-06	- 192,325	14-RU-87-35	- 126,143	24-RU-87-54	- 32,918
5-RU-87-08	193,172	15-RU-87-36	101,950	25-RU-87-55	- 4,283
6-RU-87-20	122,121	16-RU-87-37	- 188,914	26-RU-87-56	- 69,708
7-RU-87-23	- 494,919*	17-RU-87-39	52,350	27-RU-87-57	- 79,064
8-RU-87-26	180,000	18-RU-87-45	- 99,762	28-RU-87-58	- 288,717*
9-RU-87-27	- 380,241*	19-RU-87-46	- 102,659	29-RU-87-59	148,698
10-RU-87-31	82,017	20-RU-87-47	- 116,980	30-RU-87-60	- 34,262
				31-RU-87-61	9,577

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 17-Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para tendência ao pendoamento prematuro em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var. *capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 1,000

Kenzan = 1,000

Master = 1,030

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 1,456

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 0,966 a 2,400

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	- 0,073**	11-RU-87-32	0,247**	21-RU-87-49	0,108**
2-RU-87-04	0,050**	12-RU-87-33	- 0,023	22-RU-87-52	0,020
3-RU-87-05	- 0,101**	13-RU-87-34	0,163**	23-RU-87-53	- 0,015
4-RU-87-06	0,159**	14-RU-87-35	0,190**	24-RU-87-54	- 0,031*
5-RU-87-08	- 0,140**	15-RU-87-36	0,052	25-RU-87-55	0,190**
6-RU-87-20	- 0,362**	16-RU-87-37	0,247**	26-RU-87-56	0,193**
7-RU-87-23	- 0,010	17-RU-87-39	- 0,090**	27-RU-87-57	- 0,132**
8-RU-87-26	0,045*	18-RU-87-45	0,531**	28-RU-87-58	0,222**
9-RU-87-27	- 0,177**	19-RU-87-46	0,022	29-RU-87-59	- 0,213**
10-RU-87-31	0,203**	20-RU-87-47	- 0,116**	30-RU-87-60	- 0,276**
				31-RU-87-61	- 0,010

** ; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

TABELA 18 -Estimativa da capacidade geral de combinação ($\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$) para relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em clones de repolho de verão (*Brassica oleracea* var.*capitata*), médias ajustadas das testemunhas, amplitude de variação e média ajustada dos híbridos experimentais. Ensaio 2 (Híbridos RU x RU). ESAL, Lavras - MG, 1994.

Médias Ajustadas das testemunhas:

Matsukaze = 0,722

Kenzan = 0,739

Master = 0,674

Média dos Híbridos Experimentais = μ = 0,801

Amplitude de Variação dos Híbridos Experimentais (Médias Ajustadas) = 0,661 a 1,219

CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$	CLONES	$\hat{g}_i$ e $\hat{g}_j$
1-RU-87-03	0,001	11-RU-87-32	- 0,001	21-RU-87-49	0,042**
2-RU-87-04	0,008	12-RU-87-33	0,004	22-RU-87-52	- 0,046**
3-RU-87-05	- 0,024	13-RU-87-34	0,027	23-RU-87-53	- 0,026*
4-RU-87-06	0,062**	14-RU-87-35	0,002	24-RU-87-54	- 0,031*
5-RU-87-08	- 0,086**	15-RU-87-36	- 0,043	25-RU-87-55	- 0,002
6-RU-87-20	0,010	16-RU-87-37	0,034	26-RU-87-56	- 0,013
7-RU-87-23	0,008	17-RU-87-39	0,029	27-RU-87-57	0,010
8-RU-87-26	0,005	18-RU-87-45	0,033**	28-RU-87-58	0,005
9-RU-87-27	0,014	19-RU-87-46	0,037*	29-RU-87-59	- 0,022
10-RU-87-31	0,012	20-RU-87-47	0,036*	30-RU-87-60	- 0,051**
				31-RU-87-61	- 0,025*

**; */significativos a 1% e 5% pelo teste de t, respectivamente.

Estes resultados evidenciam que a frequência de alelos favoráveis precisa ser bastante aumentada na população União para que possamos obter linhas endogâmicas superiores, visando a obtenção de híbridos experimentais competitivos. Isto se deve ao fato da população União apresentar uma baixa performance para os principais caracteres analisados.

Portanto, apesar da população de repolho 'União' apresentar uma ampla variabilidade para todos os caracteres analisados, salienta-se que será preciso um intenso trabalho de melhoramento genético utilizando-se o método da seleção recíproca a fim de ser conseguido algum progresso no aumento da frequência dos alelos favoráveis na população. Os clones RU significativos para CGC e cujos híbridos apresentaram perfomance superior seriam selecionados e recombinados. Posteriormente seriam autofecundados durante o estádio de botão, intercruzados gerando novos híbridos RU x RU e testados, após o qual novo ciclo de seleção recorrente se inicia com escolha dos melhores progenitores para serem recombinados

Os efeitos de dominância e epistáticos ainda podem ser utilizados em combinações híbridas superiores, apesar da CEC não ter sido significativa em quase todas as características analisadas. Linhas endogâmicas superiores derivadas destes clones, quando combinadas entre si, podem utilizar os efeitos de dominância e epistáticos.

Comparando os resultados obtidos para os híbridos RU x RU com os híbridos RU x BLL e RU x RL, verifica-se que os primeiros tiveram uma performance pior em relação aos híbridos comerciais.

Podemos concluir, baseados no estudo da Capacidade Geral de Combinação, que um programa de melhoramento utilzando-se os híbridos interpopulacionais RU x BLL e RU x RL, é altamente promissor a médio prazo por apresentar características semelhantes às dos híbridos comerciais e variabilidade para várias características importantes no melhoramento de repolho (comprimento relativo do coração, diâmetro transversal da cabeça, tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça). Por outro lado, um programa de melhoramento visando a obtenção de híbridos intrapopulacionais RU x RU, é muito pouco promissor a curto e médio prazo, apesar de haver apresentado uma ampla variabilidade para quase todas os caracteres analisados (exceto precocidade).

A melhor alternativa parece ser a seleção de clones RU para serem recombinados entre si. Posteriormente, deve-se autofecundar em botão e fazer os cruzamentos entre a progênie RU com os clones BLL e RL, obtendo-se novos híbridos RU x BLL e RU x RL que deverão ser novamente testados e iniciar um novo ciclo de seleção recorrente. No final do programa deve-se produzir linhas endogâmicas autoincompatíveis e com boa capacidade combinatória que devem produzir híbridos competitivos de repolho.

Isto demonstra que são raras as boas combinaçõs híbridas entre clones RU. Entre elas, podemos destacar apenas quatro híbridos F_1 RU x RU: RU-87-35 x RU-87-26; RU-87-45 x RU-87-08; RU-87-45 x RU-87-57 e RU-87-53 x RU-87-54, ressaltando-se que estes híbridos apresentam-se bastante inferiores aos híbridos comerciais,

demonstrando assim, a dificuldade de obter bons híbridos em combinações intrapopulacionais. Por outro lado, um grande número de combinações híbridas mais competitivas do que os híbridos RU x RU, foram encontradas entre os híbridos interpopulacionais RU x BLL e RU x RL.

5 CONCLUSÕES

⇒A população de repolho de verão 'União' não apresentou um bom potencial a médio prazo para produção de híbridos intrapopulacionais (RU x RU) competitivos com híbridos comerciais.

⇒ A população de repolho União apresentou um bom potencial para produção de híbridos competitivos em combinações interpopulacionais (RU x BLL e RU x RL).

⇒ Pode-se recomendar a utilização da população de repolho União, utilizando-se clones BLL e RL como testadores num programa de melhoramento genético visando a obtenção de híbridos experimentais competitivos de repolho de verão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas.** São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381 p.

ATTIA, M. S. ; MUNGER, H. M. Self incompatibility and the production of hibrid cabbage seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science,** College Park, v. 56, p. 363-368, 1950.

ATTIA, M. S. The nature of incompatibility in cabbage. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, College Park,v. 56, p. 369-71,1950.

BALDINI, A.L.C. ; SILVA, N. da. Consequências de uma geração de endogamia em couve-flor cv. Piracicaba precoce nº 1. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v.3, p. 24-26, 1985a.

BALDINI, A. L. C. ; SILVA, N. da. Estimativas de parâmetros genéticos em couve-flor. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v.3, p. 21-23, 1985b.

CHENG, S.S. ; AGUIAR, J.L. Comportamento de nove híbridos de repolho na baixada sul de Minas Gerais. **Revista de Olericultura,** Santa Maria, v. 15, p. 176-177, 1976.

CONCEIÇÃO, F. A. D.; KIMOTO,T. ; ZANIN, A. C. W. Relação entre cultivares de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), épocas de plantio e incidências de podridão negra (*Xanthomonas campestris* (Pam) Dowson). **Revista de Olericultura,** Santa Maria, v. 15, p. 249- 251, 1975.

DIAS, M. S. Produção de novas variedades de repolho para o verão, com tipo de planta compacta e cabeça redonda. **Revista de Olericultura,** Santa Maria, v. 11, p. 73, 1971.

FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa.** Viçosa: Imprensa Universitária, 1981. 279 p.

FEDERER, W.T. Augmented (or Hoonuiaku) designs. **The Hawaiian Planters Record,** Honolulu, v. 55, p. 191-208, 1956.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 338 p. v.1.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. 357 p. v.2.

FORNASIER, J. B.; CAMARGO, L. de S. ; IGUE, T. Ensaio de híbridos F1 e variedades importadas de repolho nas condições de inverno-primavera na região de Campinas. **Revista de Olericultura**, Santa Maria, v. 11, p. 71-72, 1971.

GIORDANO, L. de B.; SILVA, N. da ; BUSO, J. A. **União, um repolho para o verão.** Brasília: CNPH/EMBRAPA - UNESP, 1990. 4 p. (Impresso).

GIORDANO, L. de B.; SILVA, N. da. ; CORDEIRO, C. M. T. Experimentos comparativos entre híbridos e cultivares de repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 3, p. 29-31, 1985.

GIORDANO, L. de B. The present situation of cabbage breeding in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL AGRICULTURE RESEARCH, 23, Tsiu, 1989. **Proceedings...** Tsiu , 1989. p. 71-73.

GRIFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal Biological Science**, Melbourne, v. 9, p. 462-493, 1956.

IKUTA, H. Ensaio de híbridos F1 entre linhagens de repolho 'Louco'. **Revista de Olericultura**, Santa Maria, v. 12, p. 112-113, 1972.

IKUTA, H. Ensaio de híbridos F1 entre linhagens S3 de repolho Louco e híbridos F_1 japoneses. **Revista de Olericultura**, Santa Maria, v. 11, p. 69-70 , 1971.

IKUTA, H. **O estudo genético da incompatibilidade em crucíferas**.Piracicaba: ESALQ, 1970. 11 p. (mimeografado).

MACEDO, A. A.; CARRIJO, I. V. ; BANJA, W. H. Avaliação de híbridos e cultivares de repolho. **Revista de Olericultura**, Santa Maria, v.16, p. 173-175, 1976.

MALUF, W. R. ; CALDAS,L. S. ; TOMA-BRAGHINI,M.; CORTE, R. D.; IKUTA, H. ; KUNIEDA-YABASE,M. Alternatives to current tropical cauliflower hybrids obtained from self-incompatible inbred lines. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 11, p. 905-920, 1988a.

MALUF, W. R. ; CORTE, R. D. ; TOMA-BRAGHINI, M.; CALDAS, L. S.; IKUTA, H. ; KUNIEDA-YABASE, M. Early testing of parental combining ability in tropical cauliflower hybrids. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.11, p.893-903, 1988b.

MALUF, W. R.; TOMA-BRAGHINI, M.; CORTE, R. D.; CALDAS, L. S. ; IKUTA, H. Genetic variation for combining ability in tropical cauliflower populations. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 12, p. 331-345, 1989.

ODLAND, M. L. ; NOLL, C. J. The utilization of cross-compatibility and self-incompatibility in the production of F_1 hybrid cabbage. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 55, p. 391-402, 1950.

ODLAND, M. L. The genetics of incompatibility in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**,v. 80, p. 387-400, 1962.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos; PINTO, C.A.B.P. **Genética na agropecuária.** São Paulo: Globo, 1989. 359 p.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.dos ; ZIMMERMANN, M.J.de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas.** Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

REIS, W. J. P. **Avaliação de híbridos de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) nacionais e importados.** Viçosa:UFV, 1980. 64 p. (Tese- Mestrado em Genética e Melhoramento).

SEARLE,J.R. **Linear models**. New York: John Wiley, 1971. 532 p.

SILVA, N. da; GUEDES, A. L. C.; ZANOTTO, M. D. Divergent mass selection for flowering in the tropical cabbage cv 'Louquinho' in winter culture. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.4,p. 737-743, 1982.

SOUZA, R.J. de. Origem e botânica de algumas brássicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.98, p. 10-12, fev. 1983.

SPRAGUE, G. F. ; TATUM, L. A. General vs specific combining ability in single crosses of corn. **Journal of the Society of Agronomy**, Geneva, v. 34, p. 923-932, Oct. 1942.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento.** Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

APÊNDICE

TABELA 1 A- Híbridos RU x RL e RU x BLL testados no primeiro ensaio de 1989.

1-RU-87-03 x BLL-86-21	38-RU-87-33 x BLL-86-01	75-RU-87-46 x BLL-86-13	112-RU-87-54 x RL-86-16
2-RU-87-03 x BLL-86-25	39-RU-87-33 x BLL-86-05	76-RU-87-46 x BLL-86-25	113-RU-87-55 x BLL-86-01
3-RU-87-03 x RL-86-16	40-RU-87-33 x BLL-86-08	77-RU-87-46 x RL-86-15	114-RU-87-55 x BLL-86-08
4-RU-87-04 x BLL-86-01	41-RU-87-33 x BLL-86-13	78-RU-87-46 x RL-86-16	115-RU-87-55 x BLL-86-13
5-RU-87-04 x BLL-86-18	42-RU-87-33 x BLL-86-18	79-RU-87-47 x BLL-86-01	116-RU-87-55 x BLL-86-18
6-RU-87-04 x RL-86-15	43-RU-87-33 x BLL-86-21	80-RU-87-47 x BLL-86-25	117-RU-87-55 x BLL-86-21
7-RU-87-04 x RL-86-16	44-RU-87-33 x RL-86-01	81-RU-87-47 x RL-86-16	118-RU-87-55 x BLL-86-25
8-RU-87-06 x BLL-86-01	45-RU-87-33 x RL-86-10	82-RU-87-49 x BLL-86-01	119-RU-87-55 x RL-86-01
9-RU-87-06 x BLL-86-18	46-RU-87-33 x RL-86-15	83-RU-87-49 x BLL-86-05	120-RU-87-55 x RL-86-15
10-RU-87-06 x RL-86-15	47-RU-87-33 x RL-86-16	84-RU-87-49 x BLL-86-13	121-RU-87-55 x RL-86-16
11-RU-87-06 x RL-86-16	48-RU-87-34 x BLL-86-18	85-RU-87-49 x BLL-86-18	122-RU-87-56 x BLL-86-01
12-RU-87-08 x BLL-86-08	49-RU-87-34 x RL-86-15	86-RU-87-49 x BLL-86-21	123-RU-87-56 x BLL-86-08
13-RU-87-08 x BLL-86-13	50-RU-87-35 x BLL-86-01	87-RU-87-49 x BLL-86-25	124-RU-87-56 x BLL-86-13
14-RU-87-08 x BLL-86-18	51-RU-87-35 x BLL-86-08	88-RU-87-49 x RL-86-01	125-RU-87-56 x BLL-86-18
15-RU-87-08 x BLL-86-21	52-RU-87-35 x BLL-86-15	89-RU-87-49 x RL-86-15	126-RU-87-56 x BLL-86-25
16-RU-87-08 x BLL-86-25	53-RU-87-35 x BLL-86-18	90-RU-87-49 x RL-86-16	127-RU-87-56 x RL-86-15
17-RU-87-08 x RL-86-16	54-RU-87-35 x BLL-86-21	91-RU-87-52 x BLL-86-01	128-RU-87-56 x RL-86-16
18-RU-87-20 x BLL-86-13	55-RU-87-35 x BLL-86-25	92-RU-87-52 x BLL-86-08	129-RU-87-57 x BLL-86-13
19-RU-87-20 x BLL-86-25	56-RU-87-35 x RL-86-01	93-RU-87-52 x BLL-86-13	130-RU-87-57 x BLL-86-18
20-RU-87-20 x RL-86-01	57-RU-87-35 x RL-86-15	94-RU-87-52 x BLL-86-18	131-RU-87-58 x BLL-86-01
21-RU-87-20 x RL-86-15	58-RU-87-35 x RL-86-16	95-RU-87-52 x RL-86-01	132-RU-87-58 x BLL-86-08
22-RU-87-23 x BLL-86-01	59-RU-87-36 x BLL-86-01	96-RU-87-52 x RL-86-16	133-RU-87-58 x BLL-86-13
23-RU-87-23 x BLL-86-18	60-RU-87-36 x RL-86-16	97-RU-87-53 x BLL-86-01	134-RU-87-58 x BLL-86-21
24-RU-87-23 x RL-86-16	61-RU-87-37 x BLL-86-18	98-RU-87-53 x BLL-86-08	135-RU-87-58 x BLL-86-25
25-RU-87-26 x BLL-86-18	62-RU-87-37 x RL-86-15	99-RU-87-53 x BLL-86-13	136-RU-87-58 x RL-86-15
26-RU-87-26 x RL-86-16	63-RU-87-37 x RL-86-16	100-RU-87-53 x BLL-86-18	137-RU-87-58 x RL-86-16
27-RU-87-27 x BLL-86-18	64-RU-87-39 x BLL-86-01	101-RU-87-53 x BLL-86-21	138-RU-87-60 x BLL-86-01
28-RU-87-27 x BLL-86-25	65-RU-87-45 x BLL-86-05	102-RU-87-53 x BLL-86-25	139-RU-87-60 x BLL-86-05
29-RU-87-27 x RL-86-15	66-RU-87-45 x BLL-86-08	103-RU-87-53 x RL-86-01	140-RU-87-60 x BLL-86-08
30-RU-87-27 x RL-86-16	67-RU-87-45 x BLL-86-13	104-RU-87-53 x RL-86-15	141-RU-87-60 x BLL-86-25
31-RU-87-30 x RL-86-16	68-RU-87-45 x BLL-86-18	105-RU-87-53 x RL-86-16	142-RU-87-60 x RL-86-15
32-RU-87-31 x RL-86-15	69-RU-87-45 x BLL-86-21	106-RU-87-54 x BLL-86-01	143-RU-87-60 x RL-86-16
33-RU-87-31 x RL-86-16	70-RU-87-45 x BLL-86-25	107-RU-87-54 x BLL-86-05	144-RU-87-61 x BLL-86-05
34-RU-87-32 x BLL-86-01	71-RU-87-45 x RL-86-01	108-RU-87-54 x BLL-86-08	145-RU-87-61 x BLL-86-18
35-RU-87-32 x BLL-86-18	72-RU-87-45 x RL-86-15	109-RU-87-54 x BLL-86-21	146-RU-87-61 x RL-86-01
36-RU-87-32 x BLL-86-25	73-RU-87-45 x RL-86-16	110-RU-87-54 x BLL-86-25	147-RU-87-61 x RL-86-15
37-RU-87-32 x RL-86-16	74-RU-87-46 x BLL-86-01	111-RU-87-54 x RL-86-15	148-RU-87-61 x RL-86-16

TABELA 2 A- Híbridos RU x RU testados no segundo ensaio do ano de 1989.

1-RU-87-03 x RU-87-08	40-RU-87-33 x RU-87-45	79-RU-87-45 x RU-87-35	118-RU-87-53 x RU-87-57
2-RU-87-03 x RU-87-20	41-RU-87-33 x RU-87-46	80-RU-87-45 x RU-87-46	119-RU-87-54 x RU-87-03
3-RU-87-03 x RU-87-35	42-RU-87-33 x RU-87-49	81-RU-87-45 x RU-87-47	120-RU-87-54 x RU-87-45
4-RU-87-03 x RU-87-49	43-RU-87-33 x RU-87-52	82-RU-87-45 x RU-87-49	121-RU-87-54 x RU-87-56
5-RU-87-03 x RU-87-57	44-RU-87-33 x RU-87-53	83-RU-87-45 x RU-87-52	122-RU-87-54 x RU-87-58
6-RU-87-03 x RU-87-60	45-RU-87-33 x RU-87-54	84-RU-87-45 x RU-87-53	123-RU-87-54 x RU-87-61
7-RU-87-04 x RU-87-03	46-RU-87-33 x RU-87-55	85-RU-87-45 x RU-87-55	124-RU-87-55 x RU-87-03
8-RU-87-04 x RU-87-33	47-RU-87-33 x RU-87-56	86-RU-87-45 x RU-87-56	125-RU-87-55 x RU-87-20
9-RU-87-04 x RU-87-49	48-RU-87-33 x RU-87-58	87-RU-87-45 x RU-87-57	126-RU-87-55 x RU-87-52
10-RU-87-04 x RU-87-52	49-RU-87-33 x RU-87-60	88-RU-87-45 x RU-87-60	127-RU-87-55 x RU-87-54
11-RU-87-05 x RU-87-08	50-RU-87-33 x RU-87-61	89-RU-87-45 x RU-87-61	128-RU-87-55 x RU-87-56
12-RU-87-06 x RU-87-33	51-RU-87-34 x RU-87-03	90-RU-87-46 x RU-87-35	129-RU-87-55 x RU-87-57
13-RU-87-06 x RU-87-35	52-RU-87-34 x RU-87-33	91-RU-87-46 x RU-87-60	130-RU-87-55 x RU-87-58
14-RU-87-06 x RU-87-49	53-RU-87-34 x RU-87-52	92-RU-87-46 x RU-87-61	131-RU-87-55 x RU-87-60
15-RU-87-08 x RU-87-52	54-RU-87-34 x RU-87-53	93-RU-87-47 x RU-87-33	132-RU-87-55 x RU-87-61
16-RU-87-08 x RU-87-53	55-RU-87-34 x RU-87-55	94-RU-87-47 x RU-87-52	133-RU-87-56 x RU-87-03
17-RU-87-08 x RU-87-54	56-RU-87-34 x RU-87-57	95-RU-87-47 x RU-87-56	134-RU-87-56 x RU-87-20
18-RU-87-08 x RU-87-55	57-RU-87-34 x RU-87-60	96-RU-87-47 x RU-87-61	135-RU-87-56 x RU-87-52
19-RU-87-08 x RU-87-57	58-RU-87-35 x RU-87-08	97-RU-87-49 x RU-87-08	136-RU-87-56 x RU-87-57
20-RU-87-08 x RU-87-60	59-RU-87-35 x RU-87-26	98-RU-87-49 x RU-87-52	137-RU-87-56 x RU-87-60
21-RU-87-08 x RU-87-61	60-RU-87-35 x RU-87-49	99-RU-87-49 x RU-87-54	138-RU-87-56 x RU-87-61
22-RU-87-20 x RU-87-33	61-RU-87-35 x RU-87-52	100-RU-87-49 x RU-87-55	139-RU-87-57 x RU-87-20
23-RU-87-20 x RU-87-35	62-RU-87-35 x RU-87-53	101-RU-87-49 x RU-87-56	140-RU-87-57 x RU-87-33
24-RU-87-20 x RU-87-49	63-RU-87-35 x RU-87-54	102-RU-87-49 x RU-87-57	141-RU-87-57 x RU-87-58
25-RU-87-23 x RU-87-53	64-RU-87-35 x RU-87-55	103-RU-87-49 x RU-87-58	142-RU-87-57 x RU-87-60
26-RU-87-23 x RU-87-57	65-RU-87-35 x RU-87-56	104-RU-87-49 x RU-87-60	143-RU-87-58 x RU-87-03
27-RU-87-26 x RU-87-54	66-RU-87-35 x RU-87-57	105-RU-87-49 x RU-87-61	144-RU-87-58 x RU-87-08
28-RU-87-26 x RU-87-56	67-RU-87-35 x RU-87-58	106-RU-87-52 x RU-87-03	145-RU-87-58 x RU-87-20
29-RU-87-27 x RU-87-35	68-RU-87-35 x RU-87-60	107-RU-87-52 x RU-87-20	146-RU-87-58 x RU-87-53
30-RU-87-27 x RU-87-45	69-RU-87-35 x RU-87-61	108-RU-87-52 x RU-87-57	147-RU-87-58 x RU-87-60
31-RU-87-27 x RU-87-49	70-RU-87-36 x RU-87-45	109-RU-87-52 x RU-87-58	148-RU-87-58 x RU-87-61
32-RU-87-31 x RU-87-08	71-RU-87-37 x RU-87-08	110-RU-87-52 x RU-87-61	149-RU-87-59 x RU-87-33
33-RU-87-32 x RU-87-35	72-RU-87-37 x RU-87-45	111-RU-87-53 x RU-87-03	150-RU-87-60 x RU-87-52
34-RU-87-32 x RU-87-45	73-RU-87-37 x RU-87-55	112-RU-87-53 x RU-87-20	151-RU-87-61 x RU-87-03
35-RU-87-32 x RU-87-49	74-RU-87-37 x RU-87-58	113-RU-87-53 x RU-87-49	152-RU-87-61 x RU-87-20
36-RU-87-32 x RU-87-52	75-RU-87-39 x RU-87-08	114-RU-87-53 x RU-87-52	153-RU-87-61 x RU-87-53
37-RU-87-33 x RU-87-03	76-RU-87-45 x RU-87-03	115-RU-87-53 x RU-87-54	154-RU-87-61 x RU-87-57
38-RU-87-33 x RU-87-08	77-RU-87-45 x RU-87-08	116-RU-87-53 x RU-87-55	
39-RU-87-33 x RU-87-35	78-RU-87-45 x RU-87-20	117-RU-87-53 x RU-87-56	

QUADRO 1 A - Análise de variância para as características precocidade (dias), compacidade da cabeça e comprimento relativo do coração em híbridos de repolho de verão (RU x BLL e RU x RL) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Precocidade (dias)	Compacidade da cabeça	Comprimento relativo do coração
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	173	1,597*	1,845*	4,138**
Regulares d. Bloco	155	1,455*	1,123ns	3,250**
Testemunha	2	8,036**	35,773**	98,805**
Test. vs Reg d. Bloco	16	2,170*	4,596**	0,909ns
Erro intra	30			
Média		119,849 dias	1,425	1,975
C.V.(%)		2,989	10,437	6,849

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente;
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 2 A - Análise de variância da capacidade combinatória para as características precocidade (dias), compacidade da cabeça e comprimento relativo do coração em híbridos de repolho de verão (RU x BLL e RU x RL) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Precocidade (dias)	Compacidade da cabeça	Comprimento relativo do coração
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	150			
Trat. Regulares	147			
CGC (União)	29	0,869ns	0,827ns	3,008**
CGC (BLL e RL)	11	2,530*	1,470ns	5,937**
CEC	107	0,500ns	0,586ns	0,740ns
Trat. Comuns	2			
Test. vs Regular	1	0,775ns	1,893ns	0,036ns
Erro Efetivo	30			
Média		120,212 dias	1,457	1,967
C.V.(%)		4,370	15,037	10,040

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente;
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 3 A - Análise de variância para as características qualidade comercial de cabeça, comprimento longitudinal da cabeça (cm) e diâmetro transversal da cabeça (cm) em híbridos de repolho de verão (RU x BLL e RU x RL) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Qualidade Comercial de cabeça	Comprimento longitudinal da cabeça (cm)	Diâmetro transversal da cabeça (cm)
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	173	2,840**	1,730*	4,806**
Regulares d. Bloco	155	1,757*	1,556*	3,922**
Testemunha	2	61,935**	17,339**	33,851**
Test. vs Reg d. Bloco	16	5,948**	1,471ns	9,739**
Erro intra	30			
Média		1,795	15,566 cm	24,203 cm
C.V.(%)		10,341	4,517	3,132

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente;
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 4 A - Análise de variância da capacidade combinatória para as características qualidade comercial de cabeça, comprimento longitudinal da cabeça (cm) e diâmetro transversal da cabeça (cm) em híbridos de repolho de verão (RU x BLL e RU x RL) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Qualidade Comercial de cabeça	Comprimento longitudinal da cabeça (cm)	Diâmetro transversal da cabeça (cm)
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	150			
Trat. Regulares	147			
CGC (União)	29	1,408ns	1,320ns	2,150*
CGC (BLL e RL)	11	3,950**	3,110**	2,970**
CEC	107	0,800ns	0,660ns	1,450ns
Trat. Comuns	2			
Test. vs Regular	1	2,398ns	0,127ns	3,410ns
Erro Efetivo	30			
Média		1,842	15,476 cm	24,294 cm
C.V.(%)		14,768	6,662	4,574

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente;
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 5 A - Análise de variância para as características peso da cabeça (g) , tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em híbridos de repolho de verão (RU x BLL e RU x RL) . ESAL, Lavras, 1994.

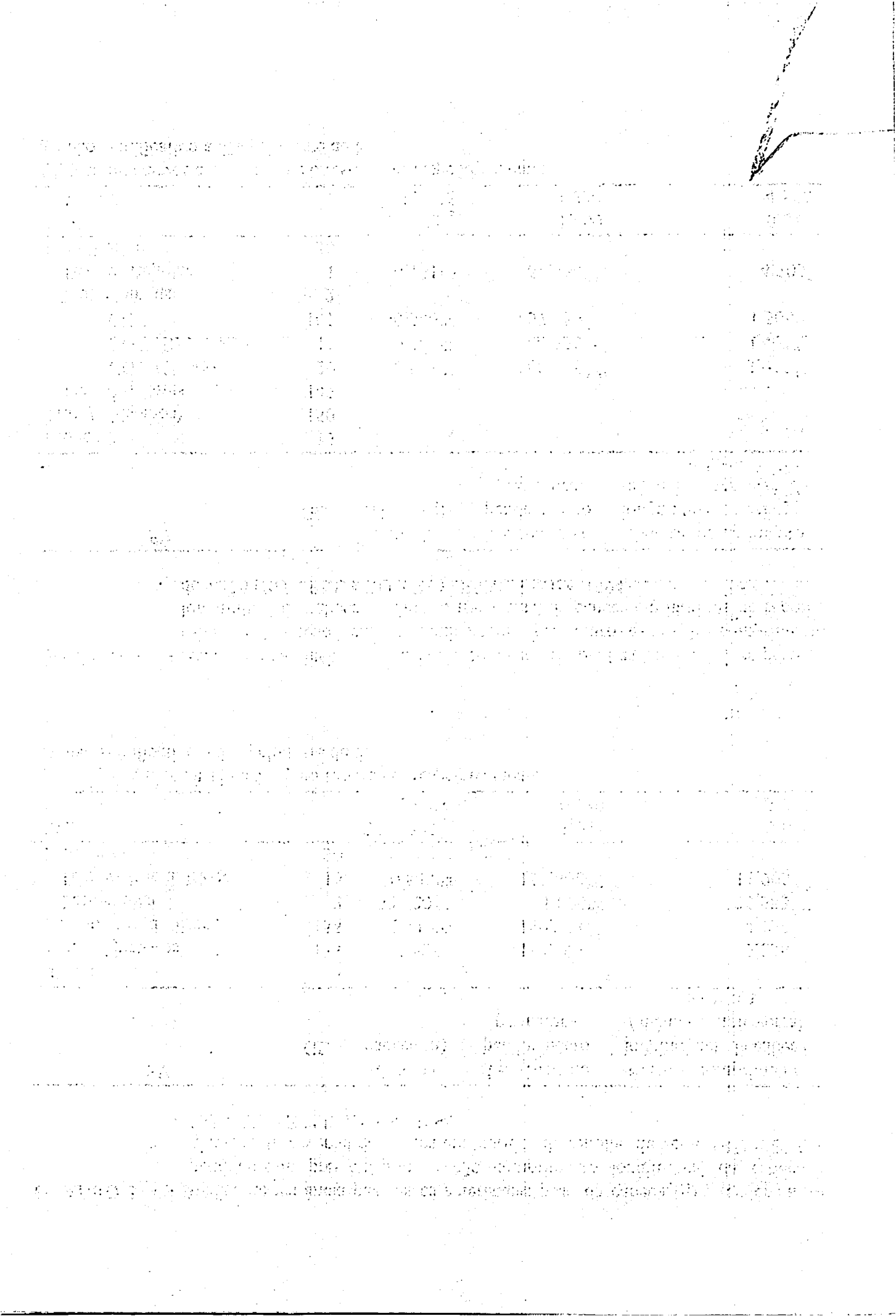
FV	GL	Peso da cabeça (g)	Tendência ao pendoamento prematuro	Relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	173	1,525*	184,395**	5,238**
Regulares d. Bloco	155	1,117ns	189,753**	4,158**
Testemunha	2	38,620**	1,000ns	35,583**
Test. vs Reg d. Bloco	16	0,843ns	155,408**	11,905**
Erro intra	30			
Média		2731,789 g	1,041	0,649
C.V.(%)		10,936	0,730	3,213

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente;
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 6 A - Análise de variância da capacidade combinatória para as características peso da cabeça (g) , tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em híbridos de repolho de verão (RU x BLL e RU x RL) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Peso da cabeça (g)	Tendência ao pendoamento prematuro	Relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	150			
Trat. Regulares	147			
CGC (União)	29	0,813ns	168,135**	3,010**
CGC (BLL e RL)	11	0,943ns	64,526**	4,401**
CEC	107	0,546ns	57,359**	1,504ns
Trat. Comuns	2			
Test. vs Regular	1	0,141ns	64,964**	4,703*
Erro Efetivo	30			
Média		2694,672 g	1,060	0,643
C.V.(%)		16,256	1,334	4,666

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente;
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.



QUADRO 7 A - Análise de variância para as características precocidade (dias), compacidade da cabeça e comprimento relativo do coração em híbridos de repolho de verão (RU x RU) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Precocidade (dias)	Compacidade da cabeça	Comprimento relativo do coração
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	175	0,249^{ns}	9,234**	4,175**
Regulares d. Bloco	157	0,154^{ns}	4,558**	4,155**
Testemunha	2	1,942^{ns}	14,382**	16,763**
Test. vs Reg d. Bloco	16	0,969^{ns}	54,471**	2,800**
Erro intra	30			
Média		125,751 dias	1,567	2,105
C.V.(%)		20,017	6,765	5,079

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente.
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 8 A - Análise de variância da capacidade combinatória para as características precocidade (dias), compacidade da cabeça e comprimento relativo do coração em híbridos de repolho de verão (RU x RU) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Precocidade (dias)	Compacidade da cabeça	Comprimento relativo do coração
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	156			
Trat. Regulares	153			
CGC	30	0,303^{ns}	6,500**	7,170**
CEC	123	0,249^{ns}	1,830*	0,860^{ns}
Trat. Comuns	2			
Test. vs Regular	1	0,086^{ns}	28,255**	0,00835^{ns}
Erro Efetivo	30			
Média		127,442 dias	1,670	2,119
C.V.(%)		29,029	9,277	7,462

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente.
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.

QUADRO 9 A - Análise de variância para as características qualidade comercial de cabeça, comprimento longitudinal da cabeça (cm) e diâmetro transversal da cabeça (cm) em híbridos de repolho de verão (RU x RU) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Qualidade comercial de cabeça	Comprimento longitudinal da cabeça (cm)	Diâmetro transversal da cabeça (cm)
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	175	13,178**	4,305**	6,211**
Regulares d. Bloco	157	4,931**	3,943**	5,295**
Testemunha	2	11,193**	29,098**	17,401**
Test. vs Reg d. Bloco	16	94,350**	4,756**	13,807**
Erro intra	30			
Média		1,804	15,498 cm	20,268 cm
C.V.(%)		6,124	3,710	2,882

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente.

QUADRO 10 A - Análise de variância para as características qualidade comercial de cabeça, comprimento da cabeça (cm) e diâmetro transversal da cabeça (cm) em híbridos de repolho de verão (RU x RU) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Qualidade comercial de cabeça	Comprimento longitudinal da cabeça (cm)	Diâmetro transversal da cabeça (cm)
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	156			
Trat. Regulares	153			
CGC	30	7,160**	4,390**	5,260**
CEC	123	1,550ns	1,300ns	1,890*
Trat. Comuns	2			
Test. vs Regular	1	54,389**	1,461ns	5,494*
Erro Efetivo	30			
Média		1,963	15,645 cm	20,046 cm
C.V.(%)		8,214	5,401	4,283

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente.
ns/ não significativo a 5 % pelo teste de F.

QUADRO 11 A -Análise de variância para a característica peso da cabeça (g) , tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em híbridos de repolho de verão (RU x RU) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Peso da cabeça (cm)	Tendência ao pendoamento prematuro	Relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	175	4,792**	331,146**	13,962**
Regulares d. Bloco	157	2,661**	204,256**	10,855**
Testemunha	2	26,639**	10,378**	45,583**
Test. vs Reg d. Bloco	16	22,967**	1616,348**	40,500**
Erro intra	30			
Média		2029,519 g	1,415	0,775
C.V.(%)		9,062	1,507	2,594

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente.

QUADRO 12 A - Análise de variância para as características peso da cabeça (g) , tendência ao pendoamento prematuro e relação comprimento longitudial da cabeça / diâmetro transversal da cabeça em híbridos de repolho de verão (RU x RU) . ESAL, Lavras, 1994.

FV	GL	Peso da cabeça (g)	Tendência ao pendoamento prematuro	Relação comprimento longitudinal da cabeça / diâmetro transversal da cabeça
Blocos	15			
Trat. (Ajustados)	156			
Trat. Regulares	153			
CGC	30	2,270*	376,350**	11,300**
CEC	123	1,150ns	71,580**	2,910*
Trat. Comuns	2			
Test. vs Regular	1	11,890**	886,071**	21,315**
Erro Efetivo	30			
Média		1916,466 g	1,547	0,792
C.V.(%)		14,104	2,044	3,993

**;*/ significativos a 1% e 5% pelo teste de F, respectivamente.
ns/ não significativo a 5% pelo teste de F.