

SELEÇÃO PARA PRODUTIVIDADE DE POPULAÇÃO E DE LINHAGENS DE MILHO (*Zea mays*), RESISTENTES À FERRUGEM COMUM (*Puccinia sorghi*)¹

JOACHIM F. W. VON BÜLOW² e AMÉRICO GROSMANN³

Sinopse

Seis linhagens de milho, resistentes a *Puccinia sorghi*, procedentes dos Estados Unidos da América do Norte, foram cruzadas com oito linhagens e um híbrido locais, também resistentes, e sete linhagens locais suscetíveis. Os F₁ resultantes deram início à formação da "Seleção Rp", visando combinar razoável capacidade produtiva com presença de maior número de gens para resistência; também deram origem a isolamento de linhagens, visando obter híbridos.

A "Seleção Rp", formada pelo cruzamento ao acaso do F₁, foi dividida em duas subpopulações — "Seleção Rp duro" e "Seleção Rp dentado" — nas quais foram feitas seleções individuais. Estas, as suas melhores progênies e as combinações de progênies da "Seleção Rp duro" com um "bulk" de progênies da "Seleção Rp dentado" foram testadas em ensaios de produção. O aumento de produção após estas três gerações foi de 16,6% e a variabilidade genética decresceu de 34,3% para 9,8%. A produtividade alcançada foi de 76,3% em relação à testemunha "Sintético IPEACS".

Linhagens S₆ foram cruzadas com a linhagem testada 669/62. A "Seleção Rp" recombinada foi cruzada com os "Composto duro" e "Composto dentado". Nos testes de produção em Paracambi, Estado do Rio de Janeiro, e Itabuna, Estado da Bahia, a Seleção Rp produziu apenas 45,2% e 29,7%, respectivamente, em relação ao melhor híbrido; em cruzamento com os "Compostos" foi obtida produção aproximadamente igual à dos próprios "Compostos". Nas duas localidades, a classificação dos tratamentos foi semelhante, com os mesmos tratamentos ocupando o primeiro, o penúltimo e último lugares.

INTRODUÇÃO

Após os trabalhos de Comstock e Robinson (1948) e Robinson *et al.* (1955) sobre avaliação da variabilidade genética em populações de milho, os métodos de melhoramento populacional têm despertado grande interesse. O sucesso destes métodos depende principalmente da ação gênica aditiva e da variabilidade genética, ambas presentes no material (Sprague 1966).

Webel e Lonnquist (1967) propuseram um método modificado de seleção espiga por fileira, baseado em seleção entre e dentro de famílias de meio irmãos. Acharam o método mais eficiente que a seleção massal estratificada. Requer a execução de ensaios com grande número de tratamentos, porém, não suficiente para evitar a diminuição muito brusca da variabilidade genética após a primeira geração de seleção.

Em melhoramento que visa a resistência a determinada doença, os métodos empregados não diferem fundamentalmente dos usados na seleção de outros caracteres (Allard 1960). Na produção de híbridos só se pode ter um número limitado de gens de resistência de uma mesma série alélica num mesmo híbrido, enquanto os métodos populacionais de seleção permitem a manutenção de maior número destes gens numa mesma variedade. Ainda segundo Allard (1960), grande intensidade de seleção conduz à diminuição da amostra de gametas e conseqüente depressão por consangüinidade com grande perda de variabilidade genética; inclusive, podem ser perdidos um ou mais gens de resistência.

O material original usado no presente trabalho contém gens de resistência à ferrugem comum (*P. sorghi*), comprovados por testes efetuados em trabalho anterior (Bülow 1967). Os objetivos agora são obter uma variedade razoavelmente produtiva com manutenção de maior número de gens de resistência, e também, paralelamente, obter híbridos simples resistentes de grande produtividade. Tal variedade e as linhagens poderiam ser depositadas em banco de

¹ Recebido 6 mar. 1970, aceito 6 mar. 1971.

Executado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) em colaboração com o Centro de Pesquisa de Cacau, Itabuna, Bahia, como parte da tese apresentada à Escola de Pós-Graduação da UFRRJ para obtenção do grau M.Sc.

² Assistente de Ensino Superior do Dpto. de Fitotecnia da UFRRJ, Km 47, Campo Grande, GB, ZC-26.

³ Professor Titular do Depto. de Fitotecnia da UFRRJ.

germoplasma à disposição de produtores de sementes que necessitem de incorporar a resistência à ferrugem ao seu material, sem grande risco de introduzir simultaneamente caracteres indesejáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Material original

Em 1964 foram introduzidas, procedentes dos Estados Unidos da América do Norte, seis linhagens de milho (*Zea mays* L.), cada uma portadora de um gen de resistência à ferrugem comum (*Puccinia sorghi* Schw.). Estas linhagens foram cruzadas no inverno de 1964 com oito linhagens locais e um híbrido simples, os quais se haviam mostrado resistentes a uma ou mais raças do citado fungo, e mais sete linhagens locais, suscetíveis. Destas combinações, foram obtidas 90 espigas F_1 que foram plantadas em outubro de 1964, obtendo-se delas espigas auto-fecundadas, visando iniciar o isolamento de linhagens; e espigas de polinização aberta, visando iniciar a seleção populacional.

Seleção populacional

Formação de duas subpopulações. Entre as espigas de polinização aberta foram selecionadas tôdas as que mostraram estado sanitário aparentemente satisfatório. As sementes foram misturadas e plantadas em campo de polinização aberta. Na colheita, as espigas de grãos tipo duro foram separadas das de grão tipo dentado. Cada tipo foi plantado em glebas isoladas de 2.000 m², constituindo as populações "Seleção Rp duro" e "Seleção Rp dentado", respectivamente (Rp porque contém gens de resistência a *Puccinia sorghi*). Foram feitas autofecundações em 300 plantas das mais vigorosas em cada população e foram feitas outras 500 seleções individuais pelos critérios de boa sanidade das plantas e altura e empalhamento convenientes das espigas.

Primeira geração de seleção por avaliação experimental. Das seleções individuais "Rp duro" foram escolhidas 147 espigas não autofecundadas e 98 autofecundadas; das seleções individuais "Rp dentado" foram escolhidas 196 não autofecundadas e 98 autofecundadas. A avaliação das progênes dêste grande

número de seleções individuais em terrenos de dimensões desfavoráveis, foi feita conjugando três esquemas de "lattice" simples 7 x 7 em ensaio único (Fig. 1).

Assim, dentro de cada ensaio havia três esquemas de "lattice" 7 x 7, cujas produções foram analisadas independentemente.

Os esquemas de fileiras "a" e "c" (Fig. 1) eram constituídos de progênes de seleções individuais de polinização aberta que não foram despendoadas, cada uma recebendo pólen de progênes próximas ou de si próprias. Os esquemas de fileiras "b" eram constituídos de progênes de seleções individuais autofecundadas e foram despendoadas para receberem pólen das progênes próximas dos esquemas "a" e "c".

Foram plantados em outubro de 1966 três ensaios do tipo acima descrito, sendo dois para avaliação das progênes da "Seleção Rp dentado" e um para as progênes da "Seleção Rp duro"; um quarto ensaio, o segundo das progênes da "Seleção Rp duro", era constituído apenas dos esquemas "a" e "b", por falta de espigas mais tipicamente duras das seleções individuais disponíveis.

Havia, assim, quatro ensaios conjugados de esquemas "lattice" simples 7 x 7:

- 1) Ensaio I. Seleção Rp duro, verão 1966/67, com três esquemas 7 x 7;
- 2) Ensaio II. Seleção Rp duro, verão 1966/67, com dois esquemas 7 x 7;
- 3) Ensaio III. Seleção Rp dentado, verão 1966/67, com três esquemas 7 x 7;
- 4) Ensaio IV. Seleção Rp dentado, verão 1966/67, com três esquemas 7 x 7.

O espaçamento foi de 1,00 m entre fileiras e 0,40 m entre covas, deixando-se duas plantas por cova, ao desbaste. Cada parcela tinha 5,20 m de comprimento. As sementes remanescentes de cada espiga foram usadas na obtenção de plântulas para os testes de resistência a *P. sorghi*.

Junto a cada ensaio havia um sub-bloco adicional para cada repetição, plantado com a testemunha "Sintético IPEACS", cujas plantas foram despendoadas.

Após a colheita foram selecionadas as melhores espigas (15%) das progênes mais produtivas (33%). As sementes dessas espigas foram misturadas dentro de cada progênie selecionada dos esquemas "a" e "c". As sementes das espigas das progênes igualmente selecionadas dos esquemas "b" (despendoadas), foram misturadas tôdas em um "bulk" geral, sem levar em conta as diferenças em quantidade de sementes com que cada progênie contribuiu.

Segunda geração de seleção por avaliação experimental. Nesta geração, 48 progênes de polinização aberta, selecionadas dos esquemas "a" e "c" no verão

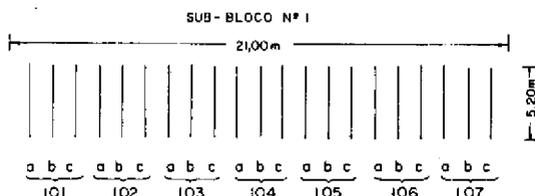


FIG. 1. Disposição das parcelas do primeiro sub-bloco da 1.ª repetição de um ensaio conjugado de três experimentos "lattice" 7 x 7: Esquemas "a", "b" e "c", cada um com 49 tratamentos.

de 1966/67, foram avaliadas em dois ensaios no inverno de 1967, tanto da "Seleção Rp duro" como da "Seleção Rp dentado". Os quatro ensaios foram plantados em esquemas de "lattice" 5 x 5 com três repetições, a testemunha "Sintético IPEACS" fazendo parte dos tratamentos:

- 1) Ensaio I. "Seleção Rp duro", inverno 1967;
- 2) Ensaio II. "Seleção Rp duro", inverno 1967;
- 3) Ensaio III. "Seleção Rp dentado", inverno 1967;
- 4) Ensaio IV. "Seleção Rp dentado", inverno 1967.

Estes ensaios serviram ao mesmo tempo como campo de recombinação: Seleção Rp duro x Seleção Rp dentado. Entre cada duas fileiras foi plantada uma fileira com sementes do "bulk" obtido dos esquemas "b" da geração anterior. Assim, os Ensaios I e II, "Seleção Rp duro", cujas fileiras foram despendoadas, receberam pólen do "bulk" "Seleção Rp dentado" e os Ensaios III e IV, "Seleção Rp dentado", também despendoados, receberam pólen do "bulk" "Seleção Rp duro".

Os Ensaios I e II foram plantados em abril e os Ensaios III e IV em junho de 1967. O espaçamento foi o mesmo adotado nos ensaios de verão, mas as parcelas foram constituídas de duas fileiras de 5,20 m de comprimento. Após a colheita, as sementes das melhores espigas de cada tratamento (30%), foram guardadas, tirando-se apenas as necessárias para o ensaio seguinte e os testes de resistência a *P. sorghii*.

Terceira geração de seleção por avaliação experimental. Em outubro de 1967 foi plantado um ensaio de produção das combinações, colhidas dos ensaios I e II "Seleção Rp duro" (cruzamento com o "bulk" "Seleção Rp dentado"), incluindo como testemunha o "Sintético IPEACS". O esquema usado foi o "lattice" 7 x 7 com duas repetições. As sementes usadas para o plantio das testemunhas "Seleção Rp duro" e "Seleção Rp dentado" foram obtidas das fileiras fornecedoras de pólen nos ensaios (ao mesmo tempo, campos de recombinação) da geração anterior, por seleção de 30% das espigas colhidas e cujas sementes foram misturadas para cada população.

Estimativas da variabilidade genética. Foi feita através do cálculo do coeficiente de variação genética (C. V. G.):

$$\text{Variância de tratamentos} = \hat{\delta}_E^2 + r \hat{\delta}_A^2;$$

$$\text{C. V. G.} = \frac{\sqrt{\hat{\delta}_A^2 \cdot X}}{\bar{X}} \cdot 100,$$

onde $\hat{\delta}_E^2$ é a estimativa do erro, r é o número de repetições de cada tratamento, $\hat{\delta}_A^2$ é a estimativa de variância associada ao efeito entre famílias e \bar{X} é a produção média do experimento.

Seleção de linhagens

Campos de linhagens. Desde as primeiras autofecundações dos noventa F₁, proveniente dos cruzamentos entre as linhagens originais (americanas e locais), sempre foram plantadas menos de 170 linhagens por geração, com duas gerações por ano. Das linhagens locais originais, três foram mantidas e sempre resselecionadas: 669/62, 709/59 e 222/59.

"Top cross". Para testar a capacidade de combinação de linhagens S_n, foi instalado no verão de 1967/68 um campo de "top cross", onde a linhagem local 669/62 funcionou como testadora. Sempre que possível, foi incluída uma irmã de cada linhagem escolhida e também dois "Compostos" da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Piracicaba). As linhagens 1/68 a 52/68 foram isoladas dos cruzamentos originais (Quadro 1).

QUADRO 1. *Tratamentos do ensaio de capacidade de combinação de linhagens e variedades, plantado no verão de 1968/69 em Paracambi (RJ) e Itabuna (BA)*

| Tratamento (n.º) | Híbrido ou variedade | Origem |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Composto duro | ESALQ (Piracicaba) |
| 2 | Composto dentado | " |
| 3 | Seleção Rp 1968 (inverno) | UFRRJ |
| 4 | Composto duro x Seleção Rp 68i | " |
| 5 | Composto dentado x Seleção Rp 68i | " |
| 6 | Composto duro 669/62 | " |
| 7 | Composto dentado x 669/62 | " |
| 8 | 1/68 x 669/62 | Cuzco x 709/59 |
| 9 | 2a/68 x 669/62 | K 148 x 709/59 |
| 10 | 2b/68 x 669/62 | K 148 x 709/59 |
| 11 | 6/68 x 669/62 | K 148 x 290/61i |
| 12 | 8/68 x 669/62 | K 148 x 400/60i |
| 13 | 9a/68 x 669/62 | K 148 x 400/60i |
| 14 | 9b/68 x 669/62 | K 148 x 400/60i |
| 15 | 17a/68 x 669/62 | Pop 35 x (190/60i x 133/59) |
| 16 | 17b/68 x 669/62 | Pop 35 x (190/60i x 133/59) |
| 17 | 51/68 x 669/62 | 179 x B ₁₄ 179 |
| 18 | 52a/68 x 669/62 | 179 x B ₁₄ 179 |
| 19 | 52b/68 x 669/62 | 179 x B ₁₄ 179 |
| 20 | 55/68 x 669/62 | 709/59 (IPEACS) |
| 21 | 56a/68 x 669/62 | 709/59 |
| 22 | 56b/68 x 669/62 | 709/59 |
| 23 | 58a/68 x 669/62 | 222/59 (IPEACS) |
| 24 | 58c/68 x 669/62 | 222/59 |
| 25 | Híbrido simples braquítico | UFRRJ |

Ensaio de avaliação de capacidade de combinação. No verão de 1968/69 foi executado o ensaio de produção dos híbridos, obtidos no campo de "top cross", incluindo os compostos "duro" e "dentado". A "Seleção Rp" foi aquela obtida da mistura de tôdas as sementes remanescentes do plantio dos tratamentos que melhor produziram na avaliação da terceira geração da seleção populacional, descrita linhas atrás. O híbrido braquítico entrou apenas para completar 25 tratamentos.

O ensaio foi plantado em outubro de 1968 na fazenda da Casa de Saúde "Dr. Eiras", em Paracambi, Estado do Rio de Janeiro, e no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC em Itabuna, Estado da Bahia.

RESULTADOS

Seleção populacional

São mencionados aqui apenas os resultados da "Seleção Rp duro", pois os ensaios da "Seleção Rp dentado" não mostraram diferenças significativas.

Primeira geração de seleção por avaliação experimental. As amplitudes de variação das produções médias em kg/ha, as médias gerais, os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas do teste "t" dos três esquemas do Ensaio I do verão 1966/67 são apresentados no Quadro 2. As mesmas informações, relativas aos dois esquemas do Ensaio II do verão 1966/67, são apresentados no Quadro 3.

Os dois esquemas de progênies de seleções individuais autofecundadas (esquemas das fileiras "b") produziram 25,5% e 24,5% menos do que os esquemas de seleções individuais não autofecundadas (esquemas "a" e "c") dos respectivos ensaios.

QUADRO 2. *Amplitudes de variação das produções médias em kg/ha do Ensaio I, Seleção Rp duro, no verão de 1966/67. Tratamentos originados de seleções individuais de polinização aberta (esquemas "a" e "c" 7 x 7) e de seleções individuais, autofecundadas uma vez (esquema "b" 7 x 7)^a*

| Estimativas de variação | a) Progênies de plantas de polinização aberta | b) Progênies de plantas autofecundadas uma vez | c) Progênies de plantas de polinização aberta |
|-------------------------------|---|--|---|
| Amplitude de variação (kg/ha) | 217 a 1.861 | 142 a 2.205 | 246 a 1.809 |
| Média (kg/ha) | 979 | 742 | 1.013 |
| dms (5%) (kg/ha) | 553 | 528 | 627 |
| C.V. (%) | 26 | 34 | 29 |
| C.V.G. (%) | 28,4 | 53,9 | 31,8 |

^a A produção média da testemunha (Sintético IPEACS) foi de 1.670 kg/ha.

QUADRO 3. *Amplitudes de variação das produções médias em kg/ha do Ensaio II, Seleção Rp duro, no verão de 1966/67. Tratamentos originados de seleções individuais de polinização aberta (esquema "a" 7 x 7) e de seleções individuais uma vez autofecundadas (esquema "b" 7 x 7)^a*

| Estimativas de variação | a) Progênies de plantas de polinização aberta | b) Progênies de plantas autofecundadas uma vez |
|-------------------------------|---|--|
| Amplitude de variação (kg/ha) | 163 a 1.809 | 25 a 1.273 |
| Média (kg/ha) | 767 | 580 |
| dms (5%) (kg/ha) | 525 | 450 |
| C.V. (%) | 31 | 36 |
| C.V.G. (%) | 42,7 | 51,1 |

^a A produção média da testemunha (Sintético IPEACS) foi de 1.290 kg/ha.

Segunda geração de seleção por avaliação experimental. As amplitudes de variação das produções médias em kg/ha, as médias gerais, os coeficientes de variação e as diferenças mínimas significativas do teste "t" dos Ensaios I e II do inverno de 1967 são apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4. *Amplitudes de variação das produções médias em kg/ha dos Ensaios I e II, seleção Rp duro, do inverno de 1967. Tratamentos originados de 48 famílias selecionadas dos esquemas de polinização aberta da geração anterior^a*

| Estimativas de variação | Ensaio I | Ensaio II |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Amplitude de variação (kg/ha) | 1.043 a 3.324 | 1.638 a 3.172 |
| Média (kg/ha) | 2.759 | 2.333 |
| dms (kg/ha) | 721 | 638 |
| C.V. (%) | 16 | 17 |
| C.V.G. (%) | 9,8 | 13,6 |

^a A testemunha (Sintético IPEACS) produziu, em média 2.876 kg/ha.

Terceira geração de seleção por avaliação experimental. As amplitudes de variação das produções médias em kg/ha, a média geral, o coeficiente de variação e a diferença mínima significativa do teste "t" são apresentados no Quadro 5.

Variabilidade. Os coeficientes de variação (C.V. e C.V.G.) de todos ensaios e esquemas são reunidos no Quadro 6.

Eficiência de seleção. Tomando-se as produções Sintético IPEACS com índice 100, a "Seleção Rp duro" produziu 59,7 88,5 e 62,4 na 1.^a, 2.^a e 3.^a ge-

QUADRO 5. Amplitude de variação do ensaio de capacidade de combinação: Seleção Rp duro, inverno 1967 (tratamentos colhidos dos Ensaios I e II, inverno 1967) cruzada com a Seleção Rp dentado, inverno 1967 (da semente misturada das espigas de famílias selecionadas, originadas de autofecundação)

| Estimativas de variação | Ensaio de capacidade de combinação |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Amplitude de variação (kg/ha) | 2.120 a 3.960 |
| Média (kg/ha) | 3.020 |
| dms (5%) (kg/ha) | 708 |
| C.V. (%) | 11,7 |
| C.V.G. (%) | 9,9 |
| Média Seleção Rp duro (kg/ha) | 2.470 |
| Média Seleção Rp dentado (kg/ha) | 2.640 |

QUADRO 6. Coeficientes de variação genética (C.V.G.) e coeficientes de variação (C.V.) dos ensaios e esquemas da "Seleção Rp duro" nas três gerações (terceira geração: recombinação com a "Seleção Rp dentado")

| Estimativas de variação | Seleções individuais Verão 1966/67 | | | | | Combinações Verão 1967/68 | | |
|-------------------------|------------------------------------|------|--------------------|------|------|---------------------------|------|---------------|
| | Autofecundadas | | Polinização aberta | | | Progênes Inverno 1967 | | Verão 1967/68 |
| | Ib | IIb | Ia | Ic | IIa | I | II | |
| C.V.G. (%) | 53,9 | 51,1 | 28,4 | 31,8 | 42,7 | 9,8 | 13,6 | 9,8 |
| C.V. (%) | 34 | 36 | 26 | 29 | 31 | 16 | 17 | 12 |

QUADRO 7. Índices de produção média nos ensaios das três gerações: 1966/67, seleções individuais Rp duro; 1967/68, progênes das seleções individuais Rp duro; 1967/68, "bulks" Rp duro e Rp dentado e recombinação progênes Rp duro com "bulk" Rp dentado

| Gerações e testemunha | 1966/67 | 1967/68 | 1967/68 |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Sintético IPEACS | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Seleção Rp duro | 59,7 | 88,5 | 62,4 |
| Seleção Rp dentado | -- | -- | 66,7 |
| Rp duro x Rp dentado | -- | -- | 76,3 |

rações respectivamente. O índice de produção das progênes "Seleção Rp duro" cruzadas com o "bulk" "Seleção Rp dentado", avaliado no ensaio de verão de 1967/68, foi de 76,3 (Quadro 7).

Seleção de linhagens

Os resultados dos ensaios de capacidade de combinação nas duas localidades são apresentadas no Quadro 8. Tanto em Paracambi como em Itabuna,

houve um período de seca de três semanas no mês de novembro e outro no mês de janeiro. Em Itabuna, a precisão do ensaio foi prejudicada por má drenagem em algumas parcelas. O número de plantas por parcela na colheita variou de 32 a 40 em Paracambi e de 21 a 35 em Itabuna.

O híbrido 2b/68 x 669/62 figura em primeiro lugar e a Seleção Rp 68i figura em penúltimo lugar, nas duas localidades, quanto à produção em kg/ha. Em Paracambi, três pares de linhagens irmãs, juntamen-

QUADRO 8. Produções médias de grãos em kg/ha dos ensaios colhidos em 4.3.69 em Paracambi (RJ) e em 25.2.69 em Itabuna (BA)

| Tratamento (n.º) | Variedade ou híbrido | Produção (kg/ha) | |
|------------------|--------------------------|------------------|--------------|
| | | Paracambi | Itabuna |
| 10 | 2b/68 x 669/62 | 3.215 (1.º) | 3.230 (1.º) |
| 19 | 52b/68 x 669/62 | 3.145 (2.º) | 2.050 (6.º) |
| 9 | 2a/68 x 669/62 | 3.130 (3.º) | 2.620 (4.º) |
| 15 | 17a/68 x 669/62 | 3.075 (4.º) | 1.340 (21.º) |
| 16 | 17b/68 x 669/62 | 3.018 (5.º) | 1.990 (8.º) |
| 18 | 52a/68 x 669/62 | 2.860 (6.º) | 2.100 (7.º) |
| 7 | Composto dent. x 669/62 | 2.745 (7.º) | 2.420 (5.º) |
| 21 | 56a/68 x 669/62 | 2.483 (8.º) | 1.490 (19.º) |
| 20 | 55/68 x 669/62 | 2.408 (9.º) | 1.710 (16.º) |
| 12 | 8a/68 x 669/62 | 2.285 (10.º) | 1.780 (14.º) |
| 17 | 51/68 x 669/62 | 2.258 (11.º) | 1.100 (22.º) |
| 24 | 53c/68 x 669/62 | 2.258 (12.º) | 1.950 (11.º) |
| 22 | 56b/68 x 669/62 | 2.223 (13.º) | 1.850 (12.º) |
| 6 | Composto duro x 669/62 | 2.138 (14.º) | 3.110 (2.º) |
| 2 | Composto dentado | 2.125 (15.º) | 1.820 (13.º) |
| 4 | Composto duro x Sel. Rp | 2.048 (16.º) | 1.750 (15.º) |
| 23 | 53a/68 x 669/62 | 2.028 (17.º) | 2.680 (3.º) |
| 8 | 1a/68 x 669/62 | 2.020 (18.º) | 1.010 (23.º) |
| 14 | 9b/68 x 669/62 | 1.945 (19.º) | 750 (25.º) |
| 5 | Composto dent. x Sel. Rp | 1.888 (20.º) | 1.950 (10.º) |
| 1 | Composto duro | 1.740 (21.º) | 1.020 (17.º) |
| 25 | H.S. braquítico | 1.733 (22.º) | 1.980 (9.º) |
| 11 | 6a/68 x 669/62 | 1.695 (23.º) | 1.460 (20.º) |
| 3 | Seleção Rp 68i | 1.475 (24.º) | 960 (24.º) |
| 13 | 9a/68 x 669/62 | 1.453 (25.º) | 1.520 (18.º) |
| | Média | 2.315 | 1.846 |
| | dms (5%) | 669 | 1.005 |
| | C.V. (%) | 22,6 | 37,4 |

te com o "Composto dentado", figuram nos primeiros sete lugares quanto à capacidade de combinação com a linhagem 669/62. Em Itabuna, um destes pares (17a/68 a 17b/68) teve produções menos elevadas. Em Paracambi, as combinações de linhagens irmãs com a 669/62 tiveram produções cujas diferenças, dentro de cada par, não foram significativas.

As comparações do melhor híbrido, índice 100, e da média dos sete melhores híbridos, com as variedades e seus híbridos, nas duas localidades, são apresentadas no Quadro 9.

QUADRO 9. Índices de produção média do ensaio de capacidade de combinação de linhagens e variedades em Paracambi (RJ) e Itabuna (BA)

| Linhagens e variedades | Paracambi | Itabuna |
|----------------------------|-----------|---------|
| Melhor híbrido | 100,0 | 100,0 |
| Sete melhores híbridos | 94,1 | 80,1 |
| Composto dentado x 669/62 | 85,4 | 75,0 |
| Composto dentado | 66,1 | 56,3 |
| Composto duro x 669/62 | 66,5 | 90,3 |
| Composto duro | 54,1 | 50,2 |
| Composto duro x Sel. Rp | 63,7 | 54,2 |
| Composto dentado x Sel. Rp | 58,7 | 60,4 |
| Seleção Rp 68i | 45,2 | 29,7 |

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Seleção populacional

A seleção de um ciclo (três gerações) entre e dentro de famílias da subpopulação "Seleção Rp duro" elevou a produtividade em apenas 2,7% (Quadro 7). A média das combinações "Seleção Rp duro" x "Seleção Rp dentado" revelou produtividade 16,6% maior do que a "Seleção Rp duro" inicial e 13,9% e 9,6% maior do que a das seleções "Rp duro" e "dentado" após duas gerações de seleção, respectivamente.

Os coeficientes de variação genética decresceram de 34,3% para 11,7% e 9,8%, nas três gerações. Os esquemas das seleções individuais uma vez autofecundadas, revelam maior variabilidade entre famílias (52,5%), produzindo em média 25% menos do que as seleções individuais de polinização aberta. A grande variabilidade observada deverá favorecer a seleção, mas em centenas de seleções individuais, poucas produziram igualmente bem ou mais do que a testemunha, "Sintéticos IPEACS". Mas, como havia também o objetivo de preservar o maior número de gens de resistência a *Puccinia sorghi*, a seleção continuou segundo o plano pré-estabelecido.

Após três gerações de seleção entre e dentro de famílias da subpopulação "Seleção Rp duro", só foi alcançado o nível de 62,4% da produtividade da testemunha, "Sintético IPEACS", e a recombinação "Seleção Rp duro" x "Seleção Rp dentado" alcançou 76,3% da produtividade do "Sintéticos IPEACS".

A pouca produtividade da "Seleção Rp" provavelmente é devida à presença de 50% de germoplasma introduzido (não adaptado). Para alcançar progressos mais significativos impõe-se um programa de retrocruzamento, mas que deverá ser acompanhado do trabalho de teste de resistência para evitar perda de gens de resistência à ferrugem.

A "Seleção Rp" produz cerca de 26% mais em época de inverno (plântio em abril) do que no verão (plântio em outubro), nas condições da Baixada Fluminense, considerando a produtividade da testemunha constante nas duas épocas. Esta maior produção no inverno, ainda não pôde ser explicada satisfatoriamente pelos dados disponíveis.

Seleção de linhagens

Apesar da presença inicial de 50% de germoplasma não adaptado às condições da Baixada Fluminense e apesar do número de linhagens ter sido sempre muito pequeno (menos de 170 entradas), foram selecionadas algumas linhagens com grande capacidade de combinação com a linhagem testadora 669/62.

A "Seleção Rp 68i" produziu apenas 45,2% e 29,7% da produção do melhor híbrido, mas em cruzamento com os compostos "duro" e "dentado" foi alcançado aproximadamente o mesmo nível de produtividade dos "Compostos" (Quadro 9).

Os comportamentos semelhantes nas duas localidades, da maioria dos tratamentos, indicam grande semelhança quanto às condições ecológicas existentes na Baixada Fluminense e Sul da Bahia, na época entre outubro/novembro e fevereiro/março.

REFERÊNCIAS

- Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. Wiley, New York. 485 p.
- Bülow, J.F.W. von 1967. As ferrugens (*Puccinia sorghi*, *P. polysora*, *Physopella zaeae*) do milho (*Zea mays* L.) V. Provas de resistência do milho à ferrugem comum (*P. sorghi*). Pesq. agropec. bras. 2:337-342.
- Comstock, R.E. & Robinson, H.F. 1948. The components of genetic variation in populations of biparental progenic and their use in estimating the average degree of dominance. Biometrics 4:254-266.
- Robinson, H.F., Comstock, R.E. & Harvey, P.H. 1955. Genetic variance in open-pollinated varieties of corn. Genetics 40:45-60.
- Sprague, G.F. 1966. Quantitative genetics in plant improvement, p. 315-354. In Frey, K.J. (ed.) Plant breeding. A symposium. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, USA.
- Webel, O.D. & Lonnquist, J.H. 1967. An evaluation of modified ear-to-row selection in a population of corn. Crop Sci. 7(6):651-655.

SELECTION FOR YIELD INCREASE IN POPULATION AND INBRED LINES OF
CORN (*Zea mays*), RESISTENT TO COMMON RUST (*Puccinia sorghi*)*Abstract*

Six inbred lines of corn resistant to *Puccinia sorghi* (Schw.), were introduced from the United States of America and crossed onto eight local lines and one single cross, also resistant, plus onto seven susceptible local lines. The resulting F₁s were the beginning of a population "Seleção Rp" aimed at a combination of good yielding capacity with the presence of a large number of genes for resistance; likewise, the same F₁s were the beginning for isolation of inbred lines for hybrid production.

Population "Seleção Rp", initiated by seed mixture and open polination of the F₁s, was divided in two sub-populations - "Seleção Rp duro" (flint) and "Seleção Rp dentado" (dent) - within both of which individual selections were made. Individual selections, their best progenies, and "Seleção Rp duro" progenies crossed with a bulk of "Seleção Rp dentado" progenies, were tested for yield. Yield increase after these three generations was 16.6% and genetic variability decreased from 34.3% to 9.8%. Yield reached 76.3% of the check variety, "Sintetico IPEACS".

S₀ inbreds were crossed to the inbred 669/62 as tester. "Seleção Rp" after three generations of selection was crossed to "Composto duro" and "Composto dentado" from the ESALQ (Piracicaba). Yield trials were conducted in Paracambi (Rio de Janeiro) and Itabuna (Bahia). "Seleção Rp", in Paracambi, yielded only 45.2% of the best hybrid and in Itabuna, 29.7%. Its crosses to the flint and dent "Compostos" yielded nearly the same as the original "Compostos". In the two localities, the rank the treatments were nearly the same; the very same entries being in the first and two last ranks of classification.