

PROGRESSO GENÉTICO DO ARROZ DE SEQUEIRO NA REGIÃO DO BRASIL-CENTRAL NAS DÉCADAS DE 1950 ATÉ 2000

Roberto Evaristo Celi Herán¹; Moacil Alves de Souza²; Carlos Sigueyuke Sedyama³; Cosme Damião Cruz⁴; Orlando Peixoto de Morais⁵

Palavras-chave: melhoramento genético, cultivares, avanço genético

INTRODUÇÃO

A partir do ano 1982, com a participação de varias instituições, a pesquisa agropecuária tem desenvolvido programas de melhoramento genético de arroz de sequeiro, dedicando grande esforço na obtenção de cultivares mais produtivas em ambientes em que a principal limitação é a deficiência hídrica. Cultivares mais adaptados às condições ambientais locais são uma das alternativas mais eficazes para solucionar ou amenizar esses problemas limitantes (Andrade et al, 1998).

Para estimar a eficiência dos programas de melhoramento, diversas metodologias foram desenvolvidas, tendo como referência o ganho genético em determinado período de lançamento de cultivares (Venconsky et al., 1986; Fernandez, 1988). Essas metodologias têm sido utilizadas em várias culturas como o sorgo (Rodrigues, 1990), feijão (Abreu et al., 1994) e milho (Fernandez & Frazon, 1997). A metodologia na obtenção do progresso genético utilizando-se de uma amostra de cultivares desenvolvidos em diferentes períodos, avaliadas em ambientes comuns e tecnologia de manejo similar, é o método mais direto e confiável para medir o progresso genético em melhoramento (Mellado, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo quantificar o progresso genético obtido pelo melhoramento na cultura de arroz de sequeiro na década de 1950 até 2000

MATERIAL E MÉTODOS

Na realização deste trabalho foram utilizados 25 cultivares melhorados durante o período compreendido entre as décadas de 1950 a 2000. Para efeito do trabalho foram selecionados os cultivares mais utilizados em lavouras no período avaliado.

¹ Mestrando em Genética e Melhoramento, Univ. Federal de Viçosa, Depto. de Fitotecnia- Viçosa – MG, CEP 36571-000.

² Professor, DS, Uni. Federal de Viçosa, Depto. de Fitotecnia, Viçosa – MG, CEP 36571-000, e-mail: moacil@ufv.br.

³ Professor, PhD, Univ. Federal de Viçosa, Depto. de Fitotecnia, Viçosa– MG, CEP 36571-000, e-mail: csedyama@ufv.br

⁴ Professor, DS, Univ. Federal de Viçosa, Dpto. Biologia Geral, Viçosa- MG; cep 36571-000; e-mail: cdcruz@ufv.br

⁵ Pesquisador, DS, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, Santo Antônio de Goiás-GO, CEP 74001-970; e-mail: peixoto@cnpaf.embrapa.br

Foram instalados quatro experimentos de campo: no Aeroporto e Setor da Agronomia, da UFV, Viçosa (MG) e Fazendas Capivara e Palmital, em Santo Antônio de Goiás, na Embrapa Arroz e Feijão. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições de 25 tratamentos cada. A parcela experimental foi constituída de cinco fileiras de 5,0m de comprimento e espaçadas 0,5m entre si (12,5m²); as três linhas centrais foram consideradas como área útil na colheita, eliminando-se 0,5m em suas extremidades (6m²).

Procedeu-se à análise de variância por experimento, considerando como fixos a média e o efeito de cultivares, enquanto os demais efeitos foram considerados como aleatórios, conforme o modelo estatístico:

$Y_{ij} = \mu + b_j + c_i + e_{ij}$, em que: Y_{ij} : valor observado do cultivar i no bloco j ; μ : é a média geral; r_j : é o efeito do bloco j ($j= 1, 2$ e 3); c_i : é o efeito do cultivar i ($i= 1, 2, \dots, 25$); e_{ij} : erro experimental, $e_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$.

A análise conjunta foi efetuada, considerando como fixos a média geral e os efeitos de cultivares, e os demais efeitos foram considerados como aleatórios conforme o modelo:

$Y_{ijk} = \mu + c_i + a_k + b_{(k)j} + (ca)_{ij} + e_{kij}$, em que: Y_{ijk} : é a observação do cultivar i no bloco j no local k ; μ : média geral; c_i : é o efeito do cultivar i ($i=1, 2, 3, \dots, 25$); a_k : é o efeito do local k ($k= 1, 2, 3, 4$); $b_{(k)j}$: é o efeito do bloco j dentro do local k ($j= 1, 2, 3$); $(ca)_{ik}$: é o efeito da interação cultivares i e locais k ; e_{kij} : é o erro experimental do i -ésimo cultivar, no k -ésimo local, na j -ésima repetição

Para a estimativa do progresso genético do rendimento de grãos foi realizada a regressão linear das médias das variedades por década de utilização com procedimentos semelhantes aos utilizados por Alves et al. (2001); Mellado (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feita a decomposição do efeito de cultivares em: precoces (floração até 90 dias), tardias (floração acima de 90 dias) e o contraste entre os dois grupos. Tal procedimento deveu-se ao fato de ter ocorrido redução da ocorrência de chuvas no mês de março afetando de forma desvantajosa os cultivares tardios

A interação genótipos por ambientes foi significativa, evidenciando que os cultivares tiveram comportamentos diferenciados diante das variações ambientais. Verificou-se efeito significativo de cultivares precoces no Aeroporto e Fazenda Capivara, enquanto que para os cultivares tardios houve efeitos significativos em todos os locais avaliados. Isto evidencia ampla variabilidade genética entre os cultivares. Os coeficientes de variação variaram de 11,54%, no Aeroporto, a 29,58%, na Fazenda Capivara. O alto CV obtido na Fazenda Capivara deveu-se à alta incidência de cupim ocorrida neste ensaio.

Comparando-se a média geral de produtividade de grãos dos cultivares precoces com 3731kg/ha (Tabela 1), com a média dos cultivares tardios de 2859kg/ha, verifica-se que há diferença de 832kg/ha a favor do grupo precoce. Considerando que é esperado maior potencial de produtividade do grupo de cultivares de ciclo tardio, estes resultados são contradizentes, influenciados em grande parte pelo fato que no presente estudo os cultivares precoces foram menos prejudicados pelas deficiências hídricas no final do ciclo. Ao analisar separadamente o ganho genético dos cultivares precoces e os de ciclo tardio (Figura 1), nota-se uma redução do rendimento de grãos do grupo precoce ao passar da década de 50 a 60; redução devida em grande parte ao fato dos cultivares Dourado Precoce e Pratão Precoce, que foram as mais cultivados nesta década, apresentarem susceptibilidade ao acamamento, alta percentagem de esterilidade das espiguetas e baixo índice de colheita, com reflexos na produção de grãos.

A partir da década de 60 até a década de 80 os incrementos no rendimento de grãos foram consideráveis, uma vez que os esforços estavam concentrados em aumentar a produtividade, o nível de resistência às pragas, doenças e outros estresses (Bressegello, 1995). Neste período foram liberados vários cultivares, entre os quais o IAC 25, IAC 165, IAPAR 9 e Guarani foram os mais cultivados.

A preferência do consumidor e o maior preço do mercado do arroz irrigado levaram os melhoristas do arroz de sequeiro a darem novo direcionamento aos programas de melhoramento a partir de 1980. Os grãos tipo agulhinha foram selecionados em detrimento aos de maior potencial produtivo (Rangel et al., 2000). Neste contexto, tem sido obtidos progressos consideráveis com a liberação de cultivares que possuem excelente qualidade de grãos como Primavera, Carajás e Bonança (Soares et al., 2001).

No grupo tardio o incremento da produção foi crescente nas seis décadas de estudo, com exceção da década de 70 onde houve decréscimo no rendimento (Figura 1). Os cultivares Caiapó, Canastra e Carisma estão entre os mais produtivos e possuem grãos de qualidade semelhante ao tipo agulhinha do arroz irrigado.

O progresso genético no período total envolvido no estudo (décadas de 1950 até 2000), foi de 501 kg/ha, o qual redundou em um ganho médio de 100,2 kg/ha/década (0,3% ao ano) no grupo precoce. No grupo tardio o ganho foi de 1777kg/ha ao passar de 1703kg/ha na década de 1950 a 3480kg/ha na década de 2000 que gerou um ganho de 355,4kg/ha/década ou 2,087% ao ano, resultados estes inferiores aos obtidos por Soares et al., (1999), que obtiveram ganhos genéticos de 1,26% para as cultivares precoces e de 3,37% para os genótipos de ciclo médio. A redução ou estabilização dos ganhos genéticos observados nos programas de melhoramento de arroz, a partir da década de 90, sugere que novas alternativas de melhoramento devem ser empreendidas.

CONCLUSÕES

1. As variedades Bonança, Carajás, CNA 8983, Guarani, IAC 165, IAC 25, IAPAR 9 e Primavera são as de maior rendimento médio e comportaram-se como as mais estáveis.
3. Os ganhos genéticos para produção de grãos no grupo precoce é de 0,3% ao ano e no grupo tardio de 2,09% ao ano

Tabela 1. Médias de produção de grãos (kg/ha), do ensaio de cultivares de arroz de sequeiro, instalado no Aeroporto e Setor da Agronomia da UFV, em Viçosa (MG), e Fazendas Capivara e Palmital da EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás (GO), em 2001/02.

Cultivares	Locais				Médias
	Aeroporto	Agronomia	Capivara	Palmital	
Precozes					
Amarelão	5291 b 1_/	3730 a	1524 b	3344 a	3472
Batatais	4932 b	3198 a	1648 b	3055 a	3208
Dourado Precoce	5695 a	3730 a	1395 b	2753 a	3393
Pratão Precoce	4645 b	2800 a	1986 b	2443 a	2968
IAC 25	6163 a	4072 a	1809 b	3306 a	3837
IAC 165	6011 a	4742 a	2085 b	3290 a	4032
IAPAR 9	6078 a	3737 a	2557 a	3519 a	3973
Guarani	5919 a	3673 a	3420 a	3706 a	4179
Primavera	6762 a	3386 a	1874 b	3553 a	3894
Carajás	6605 a	4410 a	1721 b	3770 a	4126
Bonança	6000 a	3745 a	1942 b	4271 a	3989
CNA 8711	6030 a	2966 a	1552 b	2994 a	3385
CNA 8983	6566 a	3863 a	2757 a	3413 a	4150
Média	5899 A 2_/	3696 A	2021 A	3340 A	3739
Tardios					
Pratão	2812 c	2772 b	471 b	552 b	1652
Pérola	1965 c	3950 a	517 b	1459 a	1973
Bico Ganga	2147 c	2432 b	683 b	668 b	1483
IAC 1246	4658 b	4097 a	620 b	2582 a	2989
IAC 47	4518 b	3854 a	606 b	2115 a	2773
Rio Paranaíba	5636 a	3301 b	1195 b	2043 a	3044
Araguaia	5637 a	2888 b	570 b	2420 a	2879
Xingu	6022 a	3929 a	683 b	2179 a	3203
Caiapó	5949 a	4143 a	730 b	2185 a	3251
Canastra	6154 a	3750 a	951 b	1554 b	3102
IAC 202	6279 a	3473 a	677 b	2176 a	3151
Carisma	6166 a	2943 b	2270 a	2541 a	3480
Média	4829 B	3461 A	831 B	1873 B	2748
Média Geral	5386	3584	1450	2636	3264

1_/ Médias da mesma coluna, assinaladas pela mesma letra minúscula, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

2_/ Médias da mesma coluna, assinaladas pela mesma letra maiúscula, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, G. F.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Desempenho de cultivares antigas e modernas de feijão avaliadas em diferentes condições ambientais. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.25, n.4, 2001. p.853-869, 2001.

ABREU, A. F. B.; RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; MARTINS, L. A. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29,n.1,p.105-112, jan. 1994.

ANDRADE, W. E.; NETO, S. A. comportamento de cultivares de arroz de sequeiro em unidades de observação no estado do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6.,1998, Goiânia, GO. **ANAIS ...**,Goiânia: Embrapa/CNPAF, v.1, p.248-250, 1998.

BRESEGHELLO, F; NAKANO, P. H. R; MORAIS, O. P. Ganho de produtividade pelo melhoramento genético do arroz irrigado no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.399-407, 1999.

FERNÁNDEZ, J. S. C. **Estabilidade ambiental de cultivares de milho (*Zea mays* L.) na região Centro Sul do Brasil**. Piracicaba: ESALQ, 1988. 94p. Dissertação de Mestrado.

FERNANDES, J. S. C.; FRAZON, J. F. Thirty years of genetic progress in maize (*Zea mays* L.) in a tropical environment. **Maydica**, Bergamo, v.42, p.21-27, 1997

MELLADO, M. Z. Mejoramiento de trigos harineros (*Triticum aestivum* L.) en la zona centro sur de Chile, análisis del rendimiento y variables asociadas en trigos de primavera. **Agricultura Técnica**. Chillán, v.60, n.1, p. , enero 2000.

RANGEL, N. P. H.; PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P.; GUIMARAES, E. P.; TAKUNI, Y. Ganhos na produtividade de grãos pelo melhoramento genético do arroz irrigado no meio-norte do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,.Brasília, v.25, n.8, agosto. 2000.

RODRIGUES, J. A. S. **Progresso genético e potencial de risco da cultura do sorgo granífero** (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Piracicaba: ESALQ/USP. 1990. 117p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento)

SOARES, A. A.; SANTOS, P. G.; MORAIS, O. P.; SOARES, P. C.; REIS, M. S.; SOUZA, M. A. Progresso genético obtido pelo melhoramento de arroz de sequeiro em 21 anos de pesquisa em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.415-424, março 1999.

SOARES, A. A.; CORNELIO, V. M. O.; SOARES, P. C.; SANTOS, P. G.; REIS, M. S. Desempenho do cultivar de arroz Primavera em condições de sequeiro tradicional e com irrigação por aspersão em Minas Gerais. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Resumos...**, Goiânia; Embrapa, 2000.

VENCOVSKY, R.; MORAIS, A. R.; GARCIA, J. C.; TEIXEIRA, N. M. Progresso genético em vinte anos de melhoramento de milho no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 9., 1986, Belo Horizonte. **Anais ...**, Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS, 1986. p.300-307.

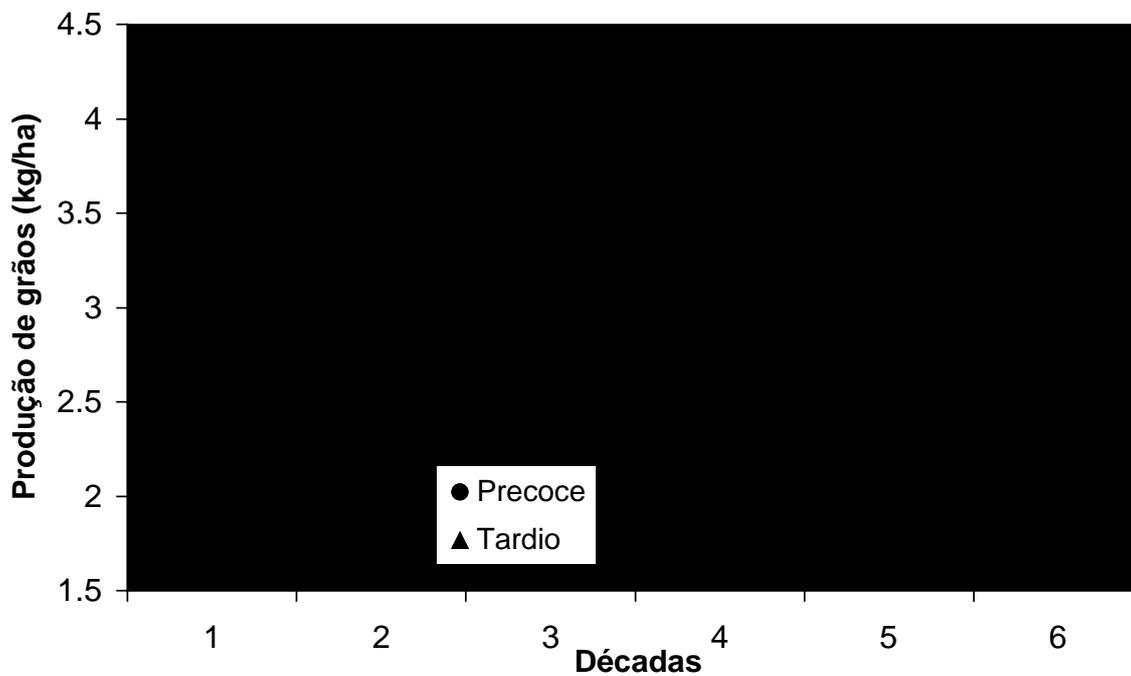


FIGURA 1. Progresso genético da produção de grãos (kg/ha), obtido pelo melhoramento do arroz de sequeiro entre as décadas de 1950 até 2000.