

## GANHOS OBSERVADOS PARA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM TRÊS CICLOS DE SELEÇÃO RECORRENTE NA POPULAÇÃO CNA-IRAT 4.

Paulo Hideo N. Rangel<sup>1</sup>, Orlando Peixoto de Moraes<sup>1</sup> e Francisco José P. Zimmermann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engº Agrº, Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: [phrangel@cnpaf.embrapa.br](mailto:phrangel@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engº Agrº, Ph.D. Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO.

Em 1966, o "International Rice Research Institute" (IRRI) liberou para cultivo a IR 8, considerada a cultivar de arroz irrigado precursora da "Revolução Verde" que revolucionou a orizicultura mundial. Desde então, os melhoristas passaram a usar intensamente esta cultivar, ou linhagens dela derivada, como genitores em cruzamentos, estratégia que levou a uma limitação da variabilidade genética das populações utilizadas nos programas de melhoramento, contribuindo para o estabelecimento de platô de produtividade. Nestes últimos anos, os pesquisadores envolvidos com desenvolvimento de cultivares de arroz irrigado, tem buscado aumentar o potencial produtivo utilizando diversas estratégias. No IRRI, duas linhas de pesquisa estão sendo implementadas: a) desenvolvimento de um novo tipo de planta usando o germoplasma japônica tropical, cujos resultados obtidos até o momento não foram alentadores; e b) desenvolvimento de híbridos de arroz indica para o ambiente tropical, usando a tecnologia chinesa. Estes híbridos tem poucas chances de serem cultivados no Brasil devido o elevado custo da semente e de necessitar de um sistema de cultivo altamente elaborado e, portanto, oneroso. No Brasil, uma das linhas de pesquisa usadas pelo programa de melhoramento genético do arroz irrigado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), para aumentar o potencial produtivo, consiste na sintetização de populações de ampla base genética e condução através de seleção recorrente. Esta estratégia permite assegurar uma forma sistemática de obtenção contínua de ganhos, principalmente para produção de grãos, além de outras características de interesse, como qualidade de grãos, resistência às doenças e às pragas, etc.

Além de estimar os ganhos esperados, os melhoristas devem também avaliar os ganhos observados promovidos pelo programa ao longo de um determinado período, para fazer uma análise crítica da eficiência dos procedimentos adotados e para planejar ações corretivas, se necessárias, a serem empregadas nos períodos subsequentes. O objetivo do trabalho foi estimar os ganhos observados para produtividade de grãos em três ciclo de seleção recorrente na população CNA-IRAT 4.

Esta população, que possui o gene de macho-esterilidade genética do mutante IR36, foi sintetizada pela Embrapa juntamente com o "Institut de Recherches Agronomiques Tropicales" (IRAT), pelo intercrossamento de dez variedades/linhagens do grupo Índica, incluindo o IR36 que portava, por introgressão, um gene para macho-esterilidade genética. O método de seleção recorrente utilizado no melhoramento da população baseia-se na avaliação de famílias  $S_{0:2}$ , preconizado por Rangel & Neves (Selección recurrente en arroz. Cali: CIAT, 1997. p.79-97. CIAT. Publicación, 267). Neste método cada ciclo de seleção é completado em dois anos fazendo-se o avanço das famílias  $S_{0:1}$  para  $S_{0:2}$  e a recombinação durante o período de entressafra.

Foram avaliadas 924 famílias  $S_{0:2}$  em 14 ensaios sendo: cinco ensaios conduzidos no ano agrícola 1992/93 nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Paraná, Roraima e Tocantins onde se avaliaram 326 famílias de primeiro ciclo mais duas testemunhas (Cica 8 e BR-IRGA 409); seis ensaios conduzidos no ano agrícola 1994/95 nos Estados de Goiás, Piauí, Paraná, Roraima e Tocantins onde 400 famílias de segundo ciclo mais quatro testemunhas (Cica 8, BR-IRGA 409, Metica 1 e Javaé) foram avaliadas; e três ensaios conduzidos no ano agrícola 1997/98 em Goiás, Pará e Roraima para avaliação de 200 famílias de terceiro ciclo mais as mesmas testemunhas do ciclo anterior. O delineamento experimental utilizado foi látice triplo no primeiro ciclo (dois látices 10x10 e dois 8x8) e blocos aumentados de Federer nos dois ciclos subsequentes. A parcela era formada por quatro sulcos de 5,0 m de comprimento. Na estimativa dos ganhos observados para produtividade de grãos, foi usado o método das médias ajustadas (Bresseghe *et al.*, Genetics and Molecular Biology, v.21, n.4, p.551-555, 1998) adaptado por Moraes *et al.* (Avances en el

melhoramento poblacional em arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 21-35). Este método é mais vantajoso principalmente quando os dados são desbalanceados como é o caso deste trabalho.

A produtividade média das testemunhas, 6810 kg/ha, foi significativamente mais elevada do que as médias das famílias de primeiro, segundo e terceiro ciclo de seleção recorrente (Tabela 1). Entretanto, do segundo ciclo para o terceiro, obteve-se um aumento significativo na produtividade média que passou de 5576 kg/ha para 5945 kg/ha. A média é um dos principais parâmetros genético a ser considerado no melhoramento populacional. Quando a média da população encontra-se baixa pode-se levar muito tempo para elevá-la a um patamar razoável, e tal esforço não compensaria o uso desta população no melhoramento. No caso da CNA-IRAT 4, a menor produtividade média das famílias em relação as testemunhas pode ser atribuída aos seguintes fatores: a) alta variabilidade genética entre e dentro de famílias; b) presença do gene de macho-esterilidade genética nas famílias; e c) número reduzido de ciclos de seleção recorrente. Considerando, todavia, apenas as 10 melhores famílias em cada ciclo de seleção verifica-se que suas médias de produtividade de grãos foram superiores a 7000 kg/ha, sendo que as famílias de segundo e as de terceiro ciclos foram significativamente mais produtivas do que o grupo testemunha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade (Tabela 2). Estes resultados evidenciam, de certa forma, o potencial genético da população para extração de linhagens de elevada produtividade

Na Tabela 3 encontram-se os ganhos observados para produtividade de grãos do primeiro para o segundo e do segundo para o terceiro ciclo de seleção recorrente em kg/ha e em percentagem da média das famílias de primeiro ciclo. O ganho observado do primeiro para o segundo ciclo foi de apenas 15,7 kg/ha (0,28%), não significativo. Os ganhos observados do segundo para o terceiro e na média dos três ciclos foram respectivamente, 369,9 kg/ha (6,65%) e 259,9 kg/ha (4,67%), significativo, ou seja, superior a duas vezes o valor do respectivo desvio-padrão. Estes valores são superiores aos ganhos estimados para os programas de melhoramento convencional conduzidos no Brasil, por vários autores.

Os resultados obtidos com este trabalhos demonstram que através da utilização da seleção recorrente aplicada em populações geneticamente divergente pode-se obter ganhos consideráveis para produtividade de grãos. Para à manutenção dos ganhos ao longo dos ciclos de seleção subsequentes, alguns cuidados estão sendo tomados na condução da população como, avaliação de um maior número de famílias (250 a 300 famílias), aumento da precisão dos ensaios de avaliação das famílias e utilização de uma intensidade de seleção 17% que permite obter ganhos a curto prazo sem exaurir a variabilidade genética.

Tabela 1. Média de produtividade de grãos das testemunhas e das famílias em cada ciclo de seleção recorrente.

Grupos	Produtividade de grãos (kg/ha)
Testemunhas	6810 a
Famílias de primeiro ciclo	5560 bc
Famílias de segundo ciclo	5576 c
Famílias de terceiro ciclo	5945 b
CV (%)	18,12

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2. Média de produtividade de grãos das testemunhas e das dez melhores famílias em cada ciclo de seleção recorrente

Grupos	Produtividade de grãos (kg/ha)
Testemunhas	6810

10 famílias do primeiro ciclo	7131
10 famílias do segundo ciclo	7275 <sup>1</sup>
10 famílias do terceiro ciclo	7283 <sup>1</sup>
CV(%)	18,12

<sup>1</sup> Significativamente mais elevadas que a média do grupo testemunha, pelo teste de Dunnet, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Estimativas dos ganhos observados para produtividade de grãos do primeiro para o segundo ciclo (G12), do segundo para o terceiro ciclo (G23) e ganho médio (Gmédio) dos três ciclos de seleção recorrente, em kg/ha e em percentagem da média das famílias do primeiro ciclo.

Discriminação	Ganho em Kg/ha	Desvio-padrão	Ganho em % da média
G12	15,7	± 207,7	0,28
G23	369,5	± 129,0	6,65
Gmédio	259,9	± 101,3	4,67

Ganho significativo, quando o valor é superior a duas vezes o respectivo desvio padrão

