

PROGRESSO GENÉTICO APÓS QUATRO CICLOS DE SELEÇÃO RECORRENTE NO MELHORAMENTO DO FEIJOEIRO

Magno Antonio Patto Ramalho¹ Ângela de Fátima Barbosa Abreu²
João Bosco dos Santos¹

INTRODUÇÃO

Os melhoristas de plantas autógamas têm como principal dificuldade, nos seus trabalhos, combinar em um único indivíduo os inúmeros alelos favoráveis que melhoram a expressão de uma característica, devido ao fato de que, com a autofecundação, cada indivíduo ou família é isolado geneticamente, isto é, há restrição na recombinação.

A principal alternativa para tornar o melhoramento de plantas autógamas mais dinâmico e provavelmente mais eficiente é o emprego da seleção recorrente, como tem sido demonstrado em algumas oportunidades com espécies autógamas como soja (Uphoff et al., 1997); trigo (Wang et al, 1996); arroz (Rangel et al., 1998); aveia (Koryer e Strehman, 1998) e feijão (Ranali, 1996, Singh et al, 1999).

A seleção recorrente na cultura do feijoeiro visando a obtenção de novas linhagens com grãos tipo carioca iniciou-se na Universidade Federal de Lavras (UFLA) em 1990. A cada ciclo, após a seleção para recombinação, a avaliação das melhores famílias é continuada, de modo que o processo é dinâmico gerando sempre novas linhagens. Nesse trabalho é estimado o progresso com a seleção recorrente, utilizando as cinco melhores linhagens identificadas em cada ciclo seletivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A população base foi obtida em 1990, como já mencionado, a partir dos seguintes parentais: 'Bat 477'; 'IAPAR 14'; 'FT 84-29'; 'Jalo'; 'A 252'; 'A 77'; 'Ojo de Liebre'; 'ESAL 645'; 'Pintado'; 'Carioca'. Foi realizado o dialelo para a obtenção dos híbridos bi-parentais, que foram cruzados entre si, para a obtenção dos híbridos duplos. Cento e cinquenta sementes da geração F_2 de cada híbrido duplo, com melhor aspecto de grãos, foram misturados para se obter a população original do ciclo I (CI), geração S_0 . A partir daí, o esquema de condução do programa é mostrado esquematicamente na figura 1.

As famílias foram sempre avaliadas nas gerações $S_{0:1}$ e $S_{0:2}$ e identificadas as melhores para serem recombinadas e iniciarem o processo do ciclo seguinte, por meio de intercruzamento utilizando o esquema do dialelo parcial. A cada ciclo, a partir das melhores

¹ Professor, Depto de Biologia, Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, 37200-000 Lavras, MG

² Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Depto de Biologia, Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, 37200-000 Lavras, MG

famílias da geração $S_{0:2}$ o processo seletivo continuava, por meio da avaliação das famílias em dois ou três locais, por três ou mais gerações.

As famílias que se destacavam nesse processo seletivo, eram então submetidas a nova avaliação, no denominado experimento de avaliação de linhagens elites. Ou seja, linhagens promissoras identificadas em todos os trabalhos de melhoramento conduzidos na região. Esses experimentos eram realizados nas três safras por dois anos e eram avaliadas de 25 a 36 linhagens. Esse mesmo procedimento adotado na avaliação das famílias do CI, foi repetido com as do ciclo II (CII), Ciclo III (CIII) e Ciclo IV (CIV).

Para avaliar a eficiência da seleção recorrente, a partir das avaliações mencionadas anteriormente, foram selecionadas as cinco melhores linhagens de cada ciclo seletivo, nos respectivos experimentos de avaliação de linhagens elite. Desse modo, foram identificadas 20 linhagens, ou seja, cinco de cada ciclo seletivo.

Essas 20 linhagens e mais a cultivar Pérola utilizada como testemunha, foram avaliadas no município de Ijaci, MG (latitude $21^{\circ} 13' S$, 915 m altitude) semeadura realizada em julho de 2002. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados com 5 repetições. A parcela era constituída de 2 linhas com 4 m de comprimento. O espaçamento entre as linhas foi de 45 cm com 15 sementes por metro linear.

O experimento foi conduzido de acordo com o manejo da cultura adotado na região. Anotaram-se os dados de produtividade de grãos e avaliou-se o tipo de grão por meio de uma escala de notas variando de 1 a 5 apresentada por Ramalho et al. (1998), em que: 1 – típico grão Carioca: cor creme com rajadas marrom-claras, fundo claro, sem halo, peso médio de 100 sementes de 22 a 24 g, grãos não achatados; 2 – grão tipo carioca com deficiência em uma das características mencionadas no padrão; 3 - grão tipo carioca com deficiência em duas das características mencionadas no padrão; 4 - grão tipo carioca com deficiência em três das características mencionadas no padrão; 5 - grão de cor creme com rajadas marrom-escuras, fundo escuro, com halo, peso médio de 100 sementes menor que 22 g, grãos achatados. As notas foram atribuídas por três profissionais com experiência na cultura do feijão. Os dados tanto da produção como das notas de grãos foram submetidas à análise de variância. Com as médias obtidas das famílias por ciclo, foi estimado o progresso realizado com a seleção por meio do método dos quadrados mínimos (Ramalho et al., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados para a produtividade de grãos. Veja que a média das cinco linhagens representantes de cada ciclo aumentou com o decorrer da seleção. O coeficiente de regressão linear estimado comprova esse fato, pois ele foi positivo e diferente de zero ($b = 77,72 \text{ g}/3.6\text{m}^2$ e R^2 de 94,7%). Esse resultado evidencia que o

progresso genético foi de 77,7 g/3.6 m² por ciclo de seleção recorrente, o que corresponde a 7,4% da produtividade média das linhagens do primeiro ciclo.

Os agricultores e especialmente os atacadistas são muito exigentes com relação ao aspecto dos grãos. No caso do tipo carioca, a exigência é que a cor do “fundo” dos grãos seja a mais clara possível com rajas de cor creme bem diferenciada. O peso de 100 sementes deve ser de 22 a 25 gramas e o grão não achatado. Por isso, o principal critério na seleção foi a cor dos grãos. Especialmente na população do primeiro ciclo, devido ao fato dos pais diferirem amplamente no aspecto do grão, a produtividade praticamente não foi considerada. A partir do segundo ciclo, quando só foram intercruzadas famílias dentro do padrão carioca, foi possível dar maior atenção à produtividade de grãos. Os resultados das notas para o tipo de grão (Tabela 2), demonstrou que houve sucesso com a seleção. Observe que a estimativa do coeficiente de regressão linear foi de $b = -0,32$, o que indica progresso com a seleção de 10,5% por ciclo, em relação à nota média das famílias do ciclo original.

Inicialmente é preciso enfatizar que, como a seleção recorrente vem sendo conduzida, é possível a cada ciclo a introdução de linhagens de outros programas na recombinação. Isto permite que o processo seja muito mais dinâmico e possibilita capitalizar o progresso genético obtido em outros programas. Por isso, é preciso salientar também que, esse progresso com a seleção em ambas características, é devido em parte às linhagens que foram adicionadas para a recombinação, a cada ciclo. Contudo, a maior proporção, sem dúvida nenhuma, deve ser atribuída ao programa de seleção recorrente.

Esse programa de seleção recorrente ainda está em andamento. Na última safra foram recombinadas as famílias do sexto ciclo seletivo com ênfase no tipo de grãos e na produtividade.

Tabela 1. Produtividade de grãos, g/3.6m², obtida na avaliação das melhores linhagens dos ciclos I, II, III e IV da seleção recorrente.

Linhagens	Ciclos de seleção recorrente			
	CI	CII	CIII	CIV
1	1161.0	1152.0	1242.0	1252.0
2	1024.0	950.0	1146.0	1206.0
3	997.0	982.0	1044.0	1202.0
4	868.0	842.0	1016.0	1178.0
5	814.0	1016.0	987.0	1068.0
Média	972.3	998.4	1090	1185.2
Coeficiente de regressão linear (b) = 71.72 (P ≤ 0.01)				

Tabela 2. Notas médias para o aspecto dos grãos obtidas na avaliação das melhores linhagens dos ciclos I, II, III e IV da seleção recorrente.

Linhagens	Ciclos de seleção recorrente			
	CI	CII	CIII	CIV
1	3.17 ^{1/}	1.83	1.67	1.50
2	2.67	2.17	2.67	1.50
3	3.33	2.67	2.50	2.17
4	3.17	2.17	2.67	1.83
5	3.00	2.00	2.67	2.00
Média	3.07	2.17	2.43	1.90

Coeficiente de regressão linear - 0.32 ($P \leq 0.12$)

^{1/} Nota 1 corresponde aos grãos dentro do padrão comercial Carioca e 5, sem condição de comercialização.

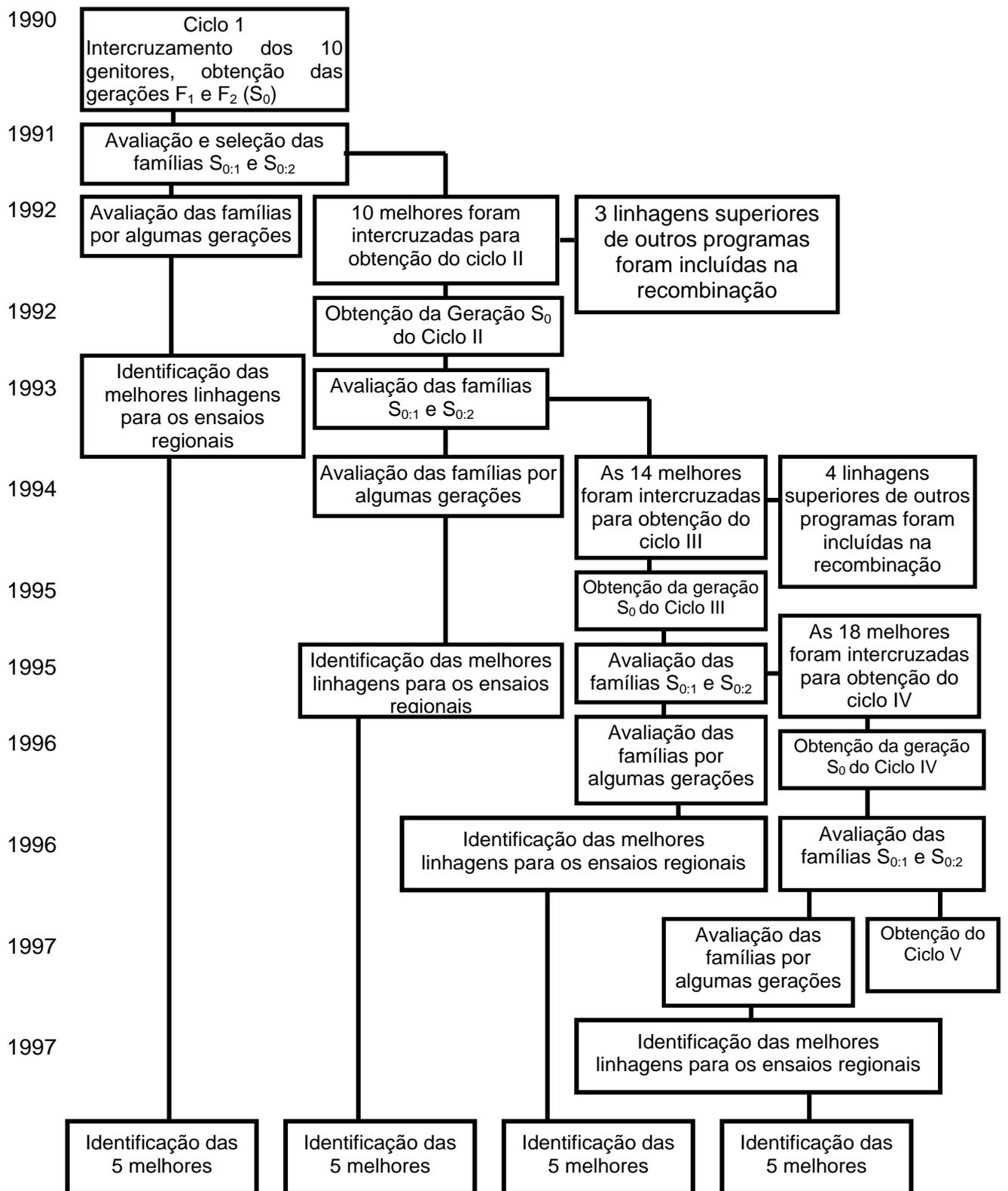


Figura 1. Esquema do procedimento adotado na aplicação da seleção recorrente no melhoramento do feijoeiro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: Editora UFLA, 2000. 303p.

RAMALHO, M.A.P.; PIROLA, L.H.; ABREU, A. de F.B. Alternativas na seleção de plantas de feijoeiro com porte ereto e grãos tipo carioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.1989-1994, 1998.

RANALLI, P. Phenotypic recurrent selection in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) based on performance of S_2 progenies. **Euphytica**, v.87, p.127-132, 1996.

RANGEL, P.H.N.; ZIMMERMANN, F.J.P.; NEVES, P.C.F. Estimativas de parâmetros genéticos e resposta à seleção nas populações de arroz irrigado CNA-IRAT 4 PR e CNA – IRAT 4 ME. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.905-912, 1998.

SINGH, S.P.; TERÁN, H.; MUÑOZ, C.G.; TAKEGAMI, J.C. Two cycles of recurrent selection for seed yield in common bean. **Crop Science**, v.39, p.391-397, 1999.

UPHOFF, M.D.; FEHR, W.R.; CIANZIO, S.R. Genetic gain for soybean seed yield by three recurrent selection methods. **Crop Science**, v.37, p.1155-1158, 1997.

WANG, X.W.; LAI, J.R.; FAN, L.; ZHANG, R.B. Effects of recurrent selection on populations of various generations in wheat by using the Tai Gu single dominant male-sterile gene. **Journal of Agricultural Science**, v.126, p.397-402, 1996.