

ESCOLHA DE GENITORES DE FEIJOEIRO POR MEIO DA DISSIMILARIDADE GENÉTICA

CHOICE OF DRY BEAN PARENTS USING GENETIC DIVERSITY

RIBEIRO, Nerinéia D.¹; STORCK, Lindolfo²

RESUMO

Genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo preto foram avaliados, em dois anos agrícolas, em Santa Maria, RS a fim de determinar quais os caracteres agromorfológicos constituem-se como melhores descritores, realizar agrupamento em função de dissimilaridade genética e definir quais as combinações híbridas mais promissoras serão obtidas para o desenvolvimento de populações segregantes. Dos vinte caracteres agromorfológicos avaliados, apenas sete (número de grãos por planta, número de legumes por planta, rendimento de grãos, altura de inserção do legume inferior e superior, cor do tegumento dos grãos e massa de 100 grãos) apresentaram contribuição à caracterização da dissimilaridade genética. Os genótipos de feijão preto foram agrupados em quatro grupos pelo método hierárquico de ligação completa. Populações segregantes com variabilidade genética superior podem ser obtidas com hibridações entre os genótipos FT 96-838 x Guateian, FT 96-838 x Minuano e FT 96-838 x Empasc-201.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., descritores agromorfológicos, agrupamento, variabilidade genética.

INTRODUÇÃO

O melhoramento do feijoeiro no Brasil baseia-se principalmente na hibridação de cultivares ou linhagens a fim de gerar populações segregantes, nas quais se procede a seleção de linhagens superiores. Sendo assim, estudos de dissimilaridade genética são de grande importância em programas de melhoramento, pois fornecem parâmetros para a identificação de genitores que, quando cruzados, possibilitem maior efeito heterótico na progênie e maior probabilidade de recuperar genótipos superiores nas gerações segregantes (CRUZ, 1990).

A dissimilaridade genética tem sido avaliada por meio de técnicas biométricas, baseadas na quantificação da heterose ou por processos preditivos. Dentro dos métodos fundamentados em modelos biométricos cita-se a análise dialética, na qual faz-se necessária a avaliação de p genitores e de todas as suas combinações híbridas possíveis ($p(p-1)/2$) (CRUZ & REGAZZI, 1997). Assim, quando o valor de p é

elevado, a obtenção de material experimental pode ser impraticável e o estudo inviabilizado. O problema é mais grave quando se trata de polinização controlada, como em feijão, pois essa técnica é bastante meticulosa e dependente de vários fatores ambientais, além de habilidades manuais do operador para que se tenha êxito na obtenção da semente híbrida.

Os métodos preditivos, por dispensarem a obtenção prévia das combinações híbridas, têm merecido considerável ênfase na cultura do feijoeiro. Esses métodos consideram as diferenças morfológicas e fisiológicas, entre outras, apresentadas pelos genitores na determinação da dissimilaridade genética (FONSECA & SILVA, 1997; COIMBRA & CARVALHO, 1999; COIMBRA et al., 1999; FONSECA & SILVA, 1999; COIMBRA et al., 2000).

No estado do Rio Grande do Sul, progresso de 161,73kg ha⁻¹ de feijão, o que corresponde a um ganho genético médio acumulado de 14,70kg ha⁻¹, foi obtido nos últimos 11 anos (ANTUNES et al., 2000). Esses autores chamam a atenção que a partir de 1993/94, os ganhos genéticos acumulados têm se mantido estáveis, ao redor de 12% e destacam que o melhoramento tem contribuído com genótipos mais produtivos quando há uma grande renovação, na composição dos experimentos, pela substituição de linhagens. Para isso, faz-se necessário dispor de variabilidade genética e o que se observa nos programas de melhoramento é a concentração cada vez maior em torno de poucos genitores para comporem as novas cultivares. O resultado é que das 11 cultivares registradas de feijão para cultivo na safra 2000/01 no estado (CEPEF, 2000), três são provenientes do mesmo cruzamento (PIANA et al., 1999). A utilização de genitores próximos (similares) reduz as chances de se obter progressos na seleção, pois se perde tempo com hibridações e condução de populações segregantes a campo com pouca probabilidade de darem origem a uma nova cultivar com características competitivas para um mercado cada vez mais exigente. Por isso faz-se necessário avaliar a dissimilaridade genética, pois as chances de se obter populações segregantes com variabilidade superior serão maiores quanto mais diferentes geneticamente

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97.105-900. Santa Maria, RS. E-mail: nerineia@ccr.ufsm.br

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria Bolsista do CNPq.

(Recebido para publicação em 11/01/2002)

forem os genitores (MACHADO et al., 2000; MACHADO et al., 2002; RIBEIRO, 2001; RIBEIRO & STORCK, 2002).

Em vista disso, os objetivos desse trabalho foram: determinar quais as características agromorfológicas constituem-se como descritores para genótipos de feijão preto; agrupar os genótipos em grupos de dissimilaridade genética, através do método hierárquico de ligação completa; definir quais as combinações híbridas mais promissoras serão obtidas para o desenvolvimento de populações segregantes em feijão preto.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em área do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa

Maria, nos anos agrícolas 1998/99 e 1999/00, em solo da Unidade de Mapeamento Santa Maria (Brunizem Hidromórfico).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com duas repetições, e os tratamentos consistiram de 41 genótipos de feijão preto (Tabela 1). No primeiro ano, as parcelas foram compostas de uma fileira com 5m de comprimento, espaçadas de 0,50m, e com área útil de 2,5m². A semeadura foi realizada em 04/11/1998, com densidade de 10 sementes por metro linear. Por sua vez, no segundo ano agrícola, usaram-se parcelas compostas de duas fileiras de 3m de comprimento, espaçadas de 0,50m, e área útil de 3m². A semeadura foi em 27/10/1999 e a densidade foi ajustada de acordo com os diferentes hábitos de crescimento dos genótipos (CEPEF, 2000).

Tabela 1 - Hábito de crescimento (HC), massa de 100 grãos (MCG) e genealogia fornecida pela Instituição de procedência dos 41 genótipos de feijão preto. Santa Maria, UFSM, 2000.

Nº Genótipo	HC*	MCG (g)	Genealogia**	Procedência
1 FT 96 - 838	-	-	-	FT Sementes
2 FT 96 - 735	-	-	-	FT Sementes
3 Ônix	-	-	Porrillo Sintético/Turrialba 1//ICA Pijao/Negro Jamapa	CNPAF
4 FT 91 - 58	-	19,4	FT 86-89// FT84-1806/ FT 84-910	FT Sementes
5 FT 96 - 117	-	-	-	FT Sementes
6 FT 96 - 1282	-	-	-	FT Sementes
7 Minuano	III	19,8	A 358 x [A 176 x (G 4326 x XAN 40)	CPCT/EMBRAPA
8 FT 91 - 1363	-	-	-	FT Sementes
9 Barriga Verde	II	20,0	A 165 / XAN 41	EPAGRI
10 Empasc - 201	II	20,1	IAC Tuí x S 219-N-1	EPAGRI
11 Macanudo	II/III	18,8	A 358 x [A 176 x (G 4326 x BAC 40)	CPCT/EMBRAPA
12 BR - IPA 10	-	-	Porrillo Sintético/ICA Bunsil/LTN32-ICA Pijao // Turrialba	CNPAF
13 FT 120	II	18,9	NEP 2 / IAC PIJAO // Puebla 173	FT Sementes
14 Ouro Negro	-	-	Introdução de Honduras (CIAT)	CNPAF
15 Rio Tibagi	II	16,0	S-89-N (introdução)	CPCT/EMBRAPA
16 Guapo Brilhante	III	21,7	XAN 125 {BAT 336 (A83 / ICA Pijao)}	CPCT/EMBRAPA
17 FT 96 - 745	-	-	-	FT Sementes
18 Capixaba Precoce	I	-	Porrillo Sintético/Compuesto Chimaltenango	CNPAF
19 FT 84 - 105	-	-	-	FT Sementes
20 IAC UNA	II	23,5	DOR 41/ H 1178-100	IAC
21 Iapar 44	II	18,5	BAC 2/ RAI 12// Rio Tibagi/ Cornell 49242	Iapar
22 Varre Sai	II	17,3	Seleção na cultivar 168N / Venezuela 350	CNPAF
23 Macotaço	III	20,1	A 358 x [A 176 x (G 4326 x XAN 40)	CPCT/EMBRAPA
24 IAC Maravilha	II	24,4	DOR 41 x (H5380-41/AB136) x (31-1-1-1/H791-16)6-1-1	IAC
25 FT 96 - 1142	-	-	-	FT Sementes
26 FT 96 - 1244	-	-	-	FT Sementes
27 FT 96 - 1087	-	-	-	FT Sementes
28 Iapar 65	-	-	BAC 38/MD648 (seleção DPO 0014-M-M-M-C//GF 3721/BAC 25)	Iapar
29 FT 96 - 1159	-	-	-	FT Sementes
30 TPS Nobre	II	20,1	FT 120/ FT 84-1806// FT 84-424	FT Sementes
31 FT 84 - 113	-	-	-	FT Sementes
32 FT Tarumã	-	-	(NEP 2/ICA Pijao)//F4(Rio Tibagi/Cornell 49-242)	FT Sementes
33 FT 91 - 2129	-	-	-	FT Sementes
34 Xodó	-	-	SAL 22 G41883/H 183 N // ICA Pijao/Turrialba 1	CNPAF
35 FT 91 - 1338	-	-	-	FT Sementes
36 Diamante Negro	II	21,0	XAN 87 / A 367	CNPAF
37 Meia - Noite	-	-	-	CNPAF
38 Guateian 6662	II/III	21,4	Introdução da Costa Rica	CNPAF
39 Xamego	-	-	(LM 20771/BAT 256)F1/(LM 20332/BAT 67)F1	CNPAF
40 FT 90 - 1909	-	-	-	FT Sementes
41 FT 96 - 1099	-	-	-	FT Sementes

* I - hábito de crescimento determinado; II - hábito de crescimento indeterminado com guias curtas;

III- hábito de crescimento indeterminado com guias longas.

** /: cruzamento simples; //: cruzamento duplo.

O preparo do solo foi realizado de forma convencional e as adubações foram baseadas na análise química do solo, seguindo as Recomendações de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ROLAS, 1995). Os tratos culturais foram realizados de maneira que a cultura não sofresse competição de plantas daninhas e pragas.

Os caracteres agromorfológicos avaliados foram: estande inicial (EI), grau de incidência de antracnose (*Colletotrichum lindemutianum*) nas folhas (ANF) e nos legumes (ANL), grau de incidência de crestamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) na folhas (CBF) e nos legumes (CBL), grau de incidência de ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) na folhas (FEF) e nos legumes (FEL), acamamento (ACA), nota geral de adaptação (NG), maturação de colheita (MC), ciclo (CO) e estande final (EF). Essas avaliações foram baseadas nos estádios de crescimento da cultura, segundo a escala proposta pelo CIAT (1987). As avaliações de grau de incidência de moléstias nas folhas foram efetuadas no florescimento, enquanto que, nos legumes foram avaliados na fase de maturação fisiológica. O rendimento de grãos (REND) foi determinado com os grãos a 13% de umidade (kg ha^{-1}) e a cor do tegumento dos grãos (COR), através do sistema L - a - b, determinado com colorímetro, marca Minolta, modelo CR-310, logo após a colheita. O eixo vertical 'L' avalia a claridade da cor da amostra, variando do preto ao branco; o eixo 'a', da cor verde ao vermelho; e o eixo 'b', da cor azul ao amarelo. Para o feijoeiro, importa a claridade dos grãos, razão pela qual foram apresentados apenas os valores 'L'.

As avaliações baseadas na média de cinco plantas competitivas, coletadas ao acaso, foram: altura de inserção de

legume inferior (ALI), altura de inserção de legume superior (ALS), número de legumes por planta (NLP), número de grãos por planta (NGP), número de grãos por legume (NGL) e massa de 100 grãos (MCG).

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, segundo o modelo blocos ao acaso, com quatro repetições (dois blocos em 1998/99 + dois blocos em 1999/00), utilizando teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro. Nesta análise, o efeito de genótipos foi considerado fixo e os efeitos de bloco e erro como sendo aleatórios. O efeito de blocos, neste caso, contém a soma dos efeitos de anos e blocos dentro de ano, apenas para a correta estimação do erro experimental. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (RAMALHO et al., 2000). Com a utilização das matrizes das médias, das variâncias e covariâncias residuais das variáveis mais importantes para a dissimilaridade genética, procederam-se os cálculos das distâncias de Mahalanobis entre todos os pares de genótipos, sendo o agrupamento realizado pelo método hierárquico de ligação completa (CRUZ & REGAZZI, 1997; CRUZ, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises da variância univariadas para os vinte caracteres estudados, envolvendo os 41 genótipos de feijão preto (Tabela 1), em dois anos agrícolas, é observado na Tabela 2. Diferenças significativas entre genótipos, a 5% de probabilidade de erro pelo teste de F, ocorreram em relação a todas as características, exceto para grau de incidência de moléstias (antracnose, crestamento bacteriano e ferrugem), estande final e número de grãos por legume.

Tabela 2 - Resumo de análises de variância univariadas dos vinte caracteres agromorfológicos avaliados em 41 genótipos de feijão preto. Santa Maria, UFSM, 2000.

Caracteres	Quadrados Médios			Média	C.V.(%)
	Blocos (GL = 3)	Genótipos (GL = 40)	Erro (GL = 120)		
Estande inicial	3272,17	77,65*	46,28	50,86	13,37
Antracnose nas folhas	0,00	0,00 ^{ns}	0,00	1,00	0,00
Antracnose nos legumes	0,61	0,17 ^{ns}	0,17	1,06	39,11
Crest. Bact. nas folhas	0,47	0,17 ^{ns}	0,15	1,10	35,88
Crest. Bact. nos legumes	0,17	0,10 ^{ns}	0,09	1,08	28,36
Ferrugem nas folhas	0,00	0,00 ^{ns}	0,00	1,00	7,76
Ferrugem nos legumes	0,12	0,14 ^{ns}	0,09	1,07	29,16
Acamamento	11,68	6,03*	1,66	3,81	33,81
Nota geral	17,32	14,61*	2,18	4,63	31,86
Estande final	804,49	107,53 ^{ns}	8.942,26	44,65	19,33
Maturação de colheita (dias)	702,77	27,52*	6,99	79,37	3,33
Ciclo (dias)	299,48	33,83*	6,12	83,99	2,94
Cor do tegumento ("L")	8,42	1,37*	0,40	21,23	3,00
Rendimento de grãos (kg ha^{-1})	11.541.546	809.564*	379.170	1.849,9	33,28
Massa 100 grãos (g)	200,09	14,92*	564,26	19,86	10,91
Altura ins. legume inferior (cm)	126,12	23,99*	5,92	12,49	19,47
Altura ins. legume superior (cm)	1.301,9	110,89*	55,78	41,83	17,85
Nº de legumes por planta	202,28	64,25*	14,89	14,07	27,41
Nº de grãos por planta	12.271,2	1.605,3*	436,49	73,67	28,35
Nº de grãos por legume	2,23	0,69 ^{ns}	0,57	5,27	14,39

*: significativo pelo teste de F em nível de 5% de probabilidade de erro.

ns: não significativo

A não observância de diferenças significativas para ocorrência de moléstias deve-se ao fato de que, praticamente, não houve incidência de moléstias nos dois anos avaliados, haja vista que as condições ambientais não propiciaram a sua manifestação. Com relação ao estande final observou-se muita homogeneidade (C.V.=19,33%) para número plantas de

parcelas diferentes, pois não ocorreram perdas de plantas por suscetibilidade a moléstias ou déficit hídrico. Quanto ao número de grãos por legume, acredita-se que como todos os genótipos avaliados são da espécie *Phaseolus vulgaris* L. não seja provável que difiram para essa característica.

Tabela 3 - Médias para os caracteres coloração do tegumento dos grãos (COR), rendimento de grãos (REND), massa de 100 grãos (MCG), altura de inserção de legume inferior (ALI), altura de inserção de legume superior (ALS), número de legumes por planta (NLP) e número de grãos por planta (NGP) referentes a 41 genótipos de feijão preto. Santa Maria, UFSM, 2000.

Nº.	Genótipos	COR ("L")	REND (kg ha ⁻¹)	MCG (g)	ALI (cm)	ALS (cm)	NLP	NGP
19	FT 84-105	21,29 A*	2.040 A	21,12 A	11,42 B	41,10 B	14,15 C	79,05 C
29	FT 96-1159	20,88 B	1.981 A	21,06 A	12,90 B	42,17 A	12,80 C	76,55 C
20	IAC UMA	21,30 A	2.038 A	22,72 A	12,30 B	36,15 B	13,70 C	69,50 C
34	Xodó	21,51 A	2.350 A	22,12 A	11,25 B	40,00 B	11,70 C	62,55 C
5	FT 96-117	21,87 A	2.146 A	21,52 A	10,90 C	35,15 B	12,95 C	68,75 C
31	FT 84-113	21,64 A	1.568 B	20,87 A	12,25 B	37,05 B	13,60 C	70,10 C
33	FT 91-2129	22,18 A	2.110 A	21,74 A	19,80 C	39,55 B	13,35 C	68,10 C
30	TPS Nobre	21,42 A	2.055 A	20,13 A	19,17 C	39,67 B	15,65 C	84,85 B
16	Guapo Brilhante	21,56 A	1.642 B	19,28 A	19,95 C	35,25 B	13,90 C	68,80 C
22	Varre Sai	21,66 A	1.771 B	19,07 A	13,17 B	41,20 B	15,05 C	77,20 C
37	Meia-Noite	21,88 A	1.722 B	19,47 A	11,85 B	45,70 A	13,90 C	70,55 C
13	FT 120	21,07 B	1.817 B	18,49 A	13,15 B	43,22 A	13,85 C	71,80 C
4	FT 91-58	20,77 B	1.689 B	19,57 A	19,95 C	42,75 A	15,50 C	79,85 C
6	FT 96-1282	22,37 A	1.877 B	20,34 A	12,55 B	45,37 A	12,45 C	70,00 C
40	FT 90-1909	22,14 A	2.476 A	21,53 A	12,05 B	40,20 B	16,65 C	85,70 B
26	FT 96-1244	21,56 A	2.585 A	20,72 A	12,45 B	43,50 A	17,10 C	96,15 B
39	Xamego	21,04 B	2.301 A	17,43 A	12,07 B	38,85 B	15,30 C	80,75 C
18	Cap. Precocoe	22,14 A	2.378 A	19,12 A	19,00 C	36,52 B	11,95 C	64,75 C
7	Minuano	21,48 A	2.115 A	20,31 A	19,62 C	34,15 B	19,05 B	100,15 B
23	Macotaço	21,73 A	2.163 A	18,68 A	19,62 C	31,05 B	16,35 C	91,25 B
28	Iapar 65	20,57 B	2.441 A	22,07 A	10,22 C	37,62 B	16,10 C	80,55 C
12	BR-IPA 10	21,14 B	1.462 B	17,07 A	11,35 B	46,20 A	13,15 C	74,85 C
32	FT Tarumã	20,75 B	1.491 B	18,03 A	13,20 B	45,15 A	13,70 C	66,20 C
8	FT 91-1363	21,57 A	1.214 B	17,57 A	13,52 B	44,60 A	11,40 C	60,20 C
21	Iapar 44	21,40 A	1.345 B	17,37 A	12,90 B	36,70 B	13,60 C	69,50 C
15	Rio Tibagi	20,72 B	1.417 B	16,16 A	10,17 C	38,50 B	11,95 C	70,95 C
25	FT 96-1142	21,46 A	1.633 B	19,47 A	14,60 A	43,50 A	19,85 C	47,95 C
27	FT 96-1087	21,01 B	1.946 A	18,16 A	14,42 A	38,85 B	18,80 C	42,70 C
17	FT 96-745	21,91 A	1.552 B	21,68 A	15,55 A	44,55 A	11,70 C	57,95 C
2	FT 96-735	20,34 B	1.154 B	18,39 A	17,70 A	48,07 A	18,40 C	44,35 C
24	IAC Maravilha	20,51 B	1.124 B	20,85 A	17,25 A	51,15 A	8,85 C	43,20 C
3	Ônix	20,86 B	738 B	16,88 A	16,52 A	48,10 A	17,51 C	37,31 C
9	Barriga Verde	20,77 B	1.926 A	19,72 A	12,52 B	45,12 A	22,45 B	107,30 B
36	Diamante Negro	20,92 B	2.547 A	19,52 A	12,27 B	42,77 A	22,80 B	97,75 B
10	Empasc- 201	19,98 B	1.768 B	18,60 A	10,60 C	40,87 B	18,60 B	108,05 B
14	Ouro Negro	20,70 B	1.707 B	25,68 A	12,65 B	37,42 B	12,50 C	62,35 C
35	FT 91-1338	20,90 B	1.294 B	22,32 A	14,35 A	41,20 B	18,80 C	50,95 C
1	FT 96-838	20,26 B	2.076 A	22,16 A	16,80 A	47,50 A	12,90 C	72,70 C
11	Macanudo	22,41 A	2.721 A	18,66 A	11,67 B	42,30 A	14,45 C	88,35 B
41	FT 96-1099	21,06 B	1.362 B	18,34 A	18,90 A	60,40 A	12,40 C	59,95 C
38	Guateian 6662	20,69 B	2.092 A	20,45 A	9,57 C	45,92 A	28,25 A	141,20 A
	Média	21,23	1.849	19,86	12,49	41,83	14,07	73,67

* Médias de genótipos não seguidos pela mesma letra diferem pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro.

Sendo assim, dos vinte descritores agromorfológicos avaliados inicialmente, considerou-se a exclusão dos caracteres em que não houve efeito significativo para genótipos e com altos índices nos últimos componentes principais (RIBEIRO, 2001). Assim, identificaram-se sete

caracteres importantes para a discriminação da variabilidade genética entre os genótipos avaliados de feijão preto (Tabela 3) que foram utilizados para a estimação das dissimilaridades e para o agrupamento dos genótipos (Figura 1).

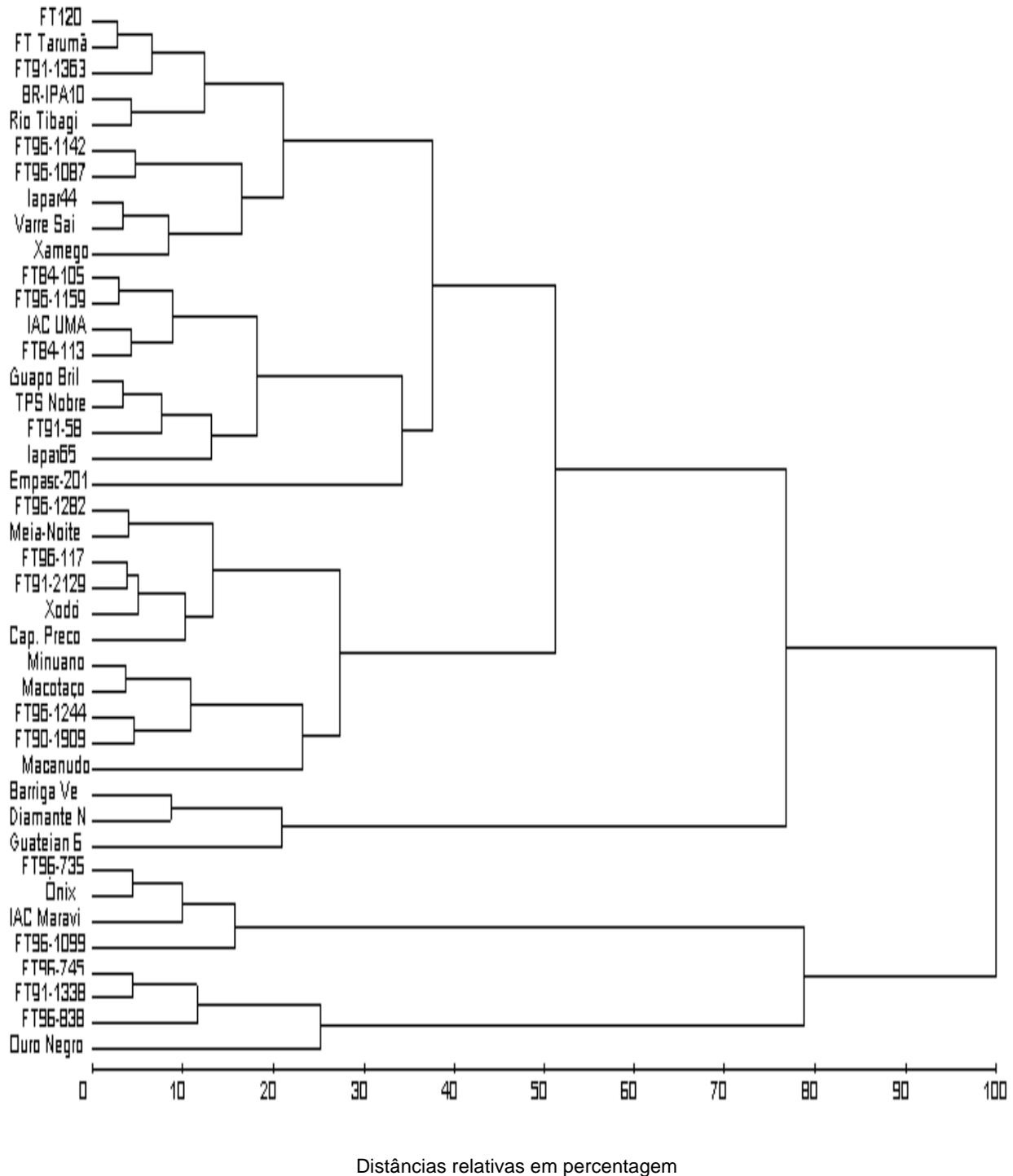


Figura 1 - Dendrograma de dissimilaridade obtido pelo método hierárquico da ligação completa, baseado nas distâncias generalizadas de Mahalanobis, entre 41 genótipos de feijão preto. Santa Maria, UFSM, 2000.

O rendimento médio dos genótipos foi de 1849kg ha⁻¹. Observa-se que um grande número de genótipos avaliados de

feijão preto (FT 84-105, FT 96-1159, IAC UNA, Xodó, FT 96-117, FT 91-2129, FT 96-1282, FT 90-1909, FT 96-1244,

Xamego, Capixaba Precoce, Minuano, Iapar 65, FT 96-1087, Barriga Verde, Diamante Negro, FT 96-838, Macanudo e Guateian 6662) não diferiram, pelo método de Skott-Knott, para a variável rendimento de grãos, das cultivares TPS Nobre e Macotaço (Tabela 3), que normalmente são utilizadas como testemunhas nos ensaios de produtividade de grãos no Rio Grande do Sul (SILVEIRA et al., 2000). Sendo assim, todos esses genótipos apresentaram destacado rendimento de grãos, sendo os de melhor adaptação para a região de Santa Maria, nos anos agrícolas 1998/99 e 1999/00.

Procedendo a análise dos resultados dos grupos de dissimilaridade verifica-se que a formação de quatro grupos pode ser obtida com distâncias próximas a 80% entre os mesmos (Figura 1). O grupo 1 (G1) foi formado por quatro genótipos (FT 96-745, FT 91-1338, FT 96-838 e Ouro Negro, na parte inferior da figura); o grupo 2 (G2) foi constituído por quatro genótipos (FT 96-735, Ônix, IAC Maravilha e FT 96-1099); o grupo 3 (G3) envolveu três genótipos (Barriga Verde, Diamante Negro e Guateian 6662); e o grupo 4 (G4) abrangeu os demais 30 genótipos (Macanudo até FT 120, na parte superior da Figura 1). Alternativamente, pode-se considerar a formação de dois grandes grupos, o G1+G2 contra o G3+G4 com 100% de dissimilaridade.

Como as hibridações promissoras devem ser planejadas entre genótipos dos quatro grupos dissimilares terá que se identificar os genótipos, dentro de cada grupo, com características que visam complementar a formação da linhagem a ser obtida (RIBEIRO & STORCK, 2002). Por exemplo, no grupo G1, se destaca o genótipo FT96-838 pelas suas características favoráveis quanto a COR, REND, MCG e ALI, enquanto que no grupo G3 destaca-se o genótipo Guateian 6662 pelas suas características de COR, REND, MCG, NLP e NGP. O genótipo FT96-838 também poderá ser cruzado com Minuano ou Empasc-201 (G4), visando reunir os caracteres favoráveis do primeiro com o maior NLP e NGP, destes últimos. A hibridação destes genótipos tem possibilidades maiores de resultar linhagens segregantes com variabilidade genética superior, pois além de serem genótipos 100% dissimilares apresentam também caracteres favoráveis para o desenvolvimento de genótipos superiores em feijão preto.

O conhecimento da dissimilaridade genética entre os genitores potenciais possibilita a racionalização das hibridações controladas e aumenta as chances de eficiência dos programas de melhoramento genético. A utilização desta informação possibilita ainda a identificação das populações mais promissoras para a seleção, ainda que se utilizem cultivares ou linhagens com alto grau de parentesco (MACHADO et al., 2000; MACHADO et al., 2002; RIBEIRO & STORCK, 2002).

CONCLUSÕES

Os caracteres número de grãos e legumes por planta, rendimento de grãos, altura de inserção de legume inferior e superior, cor do tegumento dos grãos e massa de 100 grãos são os que mais contribuem para a dissimilaridade genética nos genótipos avaliados de feijão preto.

Populações segregantes com variabilidade genética superior podem ser obtidas com hibridações entre os genótipos FT96-838 x Guateian, FT 96-838 x Minuano, FT 838 x Empasc-201.

ABSTRACT

*Dry bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.) were evaluated, in two growing seasons, in Santa Maria, RS, Brazil. The objectives of this work were to evaluate which morpho-agronomic traits were best descriptors, to group the genotypes in relation to genetic diversity and to determine which hybrid combinations are promising to cross in order to obtain higher segregation populations in dry bean. For the twenty morpho-agronomic evaluated traits, only seven (number of grains per plant, number of pods per plant, grain yield, height of first and final pod insertion, the colour of grain tegument and weight of 100 grains) showed high contribution to genetic diversity. The evaluated dry bean genotypes were clustered in four groups by means of complete linkage method. The following hybrid combinations were promising for obtaining a segregant population with higher genetic variability: FT 96-838 x Guateian, FT 96-838 x Minuano and FT 96-838 x Empasc-201*

*Key words: *Phaseolus vulgaris* L., morpho-agronomic descriptors, grouping, genetic variability.*

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, I. F.; PIANA, C.F. de B.; SILVEIRA, E. P.; et al. Progresso no melhoramento genético do feijão no Rio Grande do Sul, no período 1987/88 – 1998/99. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO FEIJÃO, 33., e REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DO FEIJÃO, 4., 2000, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2000. CD-ROM.
- CEPEF. **Feijão: recomendações técnicas para cultivo de feijão no Rio Grande do Sul.** Santa Maria: Pallotti, 2000. 80 p.
- CIAT. **Standard system for the evaluation of bean germplasm.** Cali: CIAT, 1987. 54 p.
- COIMBRA, J.L.M.; CARVALHO, F.I.F. Divergência genética em linhagens de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) preditas através de variáveis quantitativas. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.4, n.1, p.47-53, 1999.
- COIMBRA, J.L.M.; CARVALHO, F.I.F.; HEMP, S.; et al. Divergência genética em feijão preto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.427-431, 1999.
- COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIN, A.F.; CARVALHO, F.I.F.; et al. Correlações canônicas: II – Análise do rendimento de grãos de feijão e seus componentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, p.31-35, 2000.
- CRUZ, C.D. **Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas.** Piracicaba, 1990. 188p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1990.
- CRUZ, C.D. **Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística.** Viçosa: UFV, 2001. 648 p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** Viçosa: UFV, 1997. 390 p.
- FONSECA, J.R.; SILVA, H.T. Emprego da análise multivariada na caracterização de acessos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v.19, n.2, p.335-341, 1997.
- FONSECA, J.R.; SILVA, H.T. Identificação de acessos de feijão por meio de técnicas multivariadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.409-414, 1999.
- MACHADO, C.F.; SANTOS, J.B.; NUNES, G.H.S. Escolha de genitores de feijoeiro por meio da divergência genética avaliada a partir de caracteres morfo-agronômicos. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.1, p.11-20, 2000.
- MACHADO, C.F.; NUNES, G.H.S.; FERREIRA, D.F.; et al. Divergência genética entre genótipos de feijoeiro a partir de

técnicas multivariadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p.251-258, 2002.

PIANA, C.F. de B.; ANTUNES, I.F.; SILVA, J.G.C. da; et al. Adaptabilidade e estabilidade do rendimento de grãos de genótipos de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.553-564, 1999.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras, UFLA, 2000. 326 p.

RIBEIRO, N.D. **Escolha de genitores de feijoeiro por meio da divergência genética**. Santa Maria, 2001. 80p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa em Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 2001.

RIBEIRO, N.D., STORCK, L. Genitores potenciais para hibridações identificados por divergência genética em feijão carioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2002. (prelo)

ROLAS. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo: SBCS. 1995. 223 p.

SILVEIRA, E. P.; ANTUNES, I.F.; RODRIGUES, L.S. Produtividade de grãos nos ensaios regionais de avaliação de linhagens de feijão no Rio Grande do Sul, em 1999/2000. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO FEIJÃO, 33., e REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DO FEIJÃO, 4., 2000, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2000. CD-ROM