

CORE COLLECTION BRASILEIRA DE *Phaseolus Vulgaris* L.

JAISON PEREIRA DE OLIVEIRA¹, MARIA JOSÉ DEL PELOSO, HELOISA TORRES DA SILVA, JAIME ROBERTO FONSECA, LEONARDO CUNHA MELO, SILVANDO CARLOS DA SILVA, JOAQUIM GERALDO CÁPRIO DA COSTA

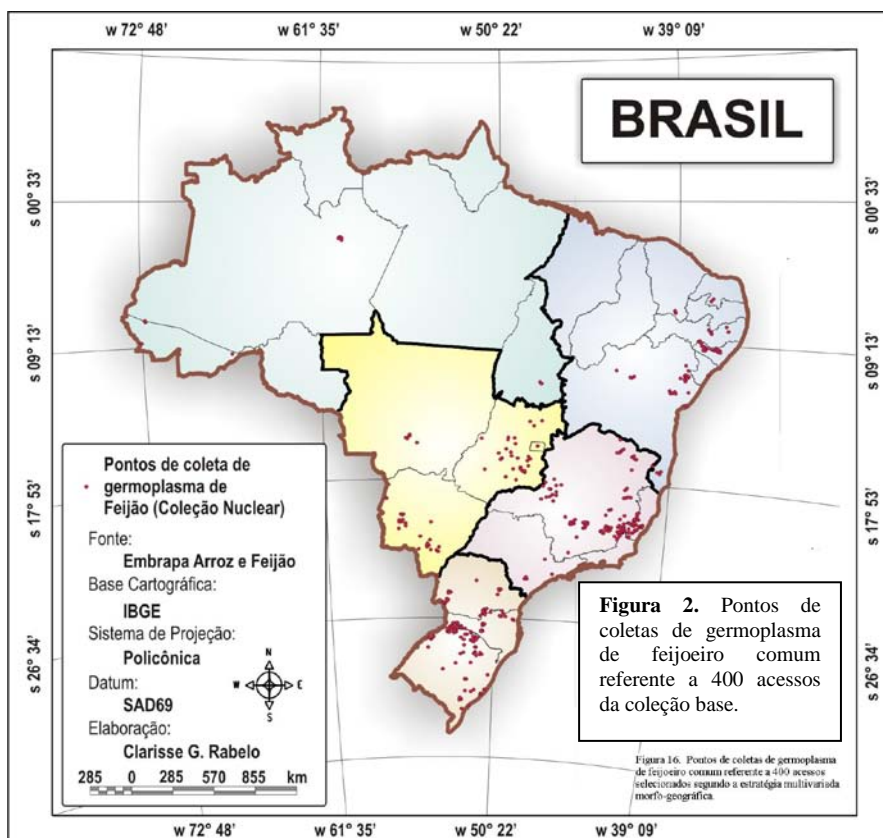
RESUMO

O estabelecimento de uma coleção nuclear contribui significativamente para que um programa de melhoramento tenha acesso a uma grande variabilidade genética para melhor utilização dos recursos genéticos, financeiros e humanos. Diante disso o objetivo do presente trabalho foi avaliar e indicar metodologias e estratégias de amostragem que melhor se adequem ao estabelecimento de uma coleção nuclear. Para tanto 2903 acessos tradicionais (Figura 1) de feijoeiro comum, caracterizados morfo-ecogeográficos foram organizados para obtenção de uma coleção nuclear composta por 400 acessos (Figura 2). Procedimentos matemáticos para estratificação levando em considerações funções de proporcionalidade, logarítmica, logarítmica índice de Shanonn, proporcionalidade índice de Shanonn juntamente com metodologias de escolha dos acessos dentro de estrato utilizando seleção ao acaso, seleção baseada na curva de distribuição e métodos de agrupamento bem como análise multivariada, multi-estratificação e escolha ao acaso foram utilizados para seleção dos acessos e formação de 31 coleções nucleares com dados morfo-ecogeográfico (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Para avaliar a qualidade das coleções nucleares constituídas segundo cada estratégia de amostragem (Tabelas 5 e 6), processo também chamado de validação das coleções propostas, empregaram-se três estatísticas de caráter exploratório, isto é, não inferencial. Tais comparações foram realizadas através dos coeficientes de similaridade (CR%) de diversidade fenotípica (DF) e heterogeneidade como medida da diversidade (Índice de Shanonn H'). Na seleção de acessos usando descritores fenotípicos verificou-se que todas as estratégias de amostragem possuíam similaridade máxima (100,0%) com a coleção base. Quando esses acessos foram estudados do ponto de vista ecogeográfico e de fenótipo-ecogeográfico dentro da seleção fenotípica, a similaridade entre a coleção base e as coleções nucleares, diminuíram. No estudo da relação entre a coleção base e as coleções nucleares, utilizando descritores ecogeográfico, apenas as estratégias Logarítmica multivariada, multivariada ao acaso e multivariada equidistante, tiveram similaridade máxima (100,0%). Na abordagem fenotípica pela seleção ecogeográfica, três estratégias não tiveram similaridade máxima: Proporcional equidistante (97,2%), Índice de Shanonn equidistante (97,2%) e multivariada equidistante (94,4%). Por outro lado, na abordagem fenótipo-ecogeográfico, apenas Logarítmica multivariada e Multivariada ao acaso, tiveram similaridade máxima (100,0%) com a coleção base. Para as coleções nucleares multi-estratificada e amostragem ao acaso, somente os dados de fenótipos tiveram similares máxima (100,0%) com a coleção base. A estratégia multivariada morfo-geográfica, foi a única estratégia que apresentou similaridade máxima (100,0%) em todos os coeficientes: fenótipo, ecogeográfico e fenótipo-ecogeográfico. Como o coeficiente de similaridade mede o grau de concordância das categorias de variáveis na coleção nuclear e na coleção base, tendo relação direta com o propósito de preservação, na coleção nuclear, dos alelos responsáveis pela expressão das categorias (fenótipo) que se manifestaram na coleção base, ressalta-se que tal estratégia de amostragem seria a mais

¹ Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jaison@cnpaf.embrapa.br

indicada na seleção de acessos para compor a coleção nuclear de feijoeiro comum. Por outro lado ressalta-se que a coleção nuclear formada pela estratégia multivariada morfo-geográfica foi a que apresentou maiores valores (1,14; 1,09 e 1,11 respectivamente para as variáveis fenotípica, ecogeográfica e fenotípica-ecogeográfica) de diversidade fenotípica. Valores de $DF > 1,0$ indicam que a distribuição dos acessos nas categorias das variáveis é mais equilibrada na coleção nuclear do que na coleção base. Do ponto de vista ecogeográfico pelo fenótipo, a maioria das estratégias tiveram valores de Índice de Shanonn, menores que a coleção base. Já na abordagem fenótipo-ecogeográfico pelo fenótipo, a estratégia Logarítmica multivariada (1,85) teve o maior valor. Do ponto de vista ecogeográfico e análise do fenótipo-ecogeográfico pelo ecogeográfico todas as estratégias de formação da coleção nuclear tiveram maiores índice de diversidade que o valor da coleção base (1,83 e 1,67 respectivamente). Os maiores valores foram os da coleção nuclear composta pela estratégia Logarítmica multivariada (2,23 e 1,89 respectivamente). Na abordagem fenotípica, as estratégias de seleção de acessos para compor a coleção nuclear tiveram comportamentos similares em relação ao índice de diversidade de Shanonn. Em alguns casos, os valores foram sutilmente maiores ou menores que o valor da coleção base (1,47). A estratégia multivariada morfo-geográfica, apresentou similaridade máxima (100,0%) com a coleção base. A estratégia multi-estratificada e amostragem ao acaso, apresentaram similaridade máxima somente nos dados de fenótipo. Com relação ao coeficiente de diversidade fenotípica (DF), as coleções nucleares sugeridas pela estratégia multivariada, multi-estratificada e amostragem ao acaso tiveram comportamento similar ou superior a coleção base. A estratégia multi-estratificada também apresentou valores maiores que a coleção base, para esses três dados (1,11; 1,07 e 1,09 respectivamente). Como o valor de DF foi maior que um, pode-se afirmar que a distribuição dos acessos nas categorias das variáveis é mais equilibrada na coleção nuclear do que na coleção base. Para o índice de diversidade de Shanonn, as coleções nucleares formadas pelas estratégias multivariada morfo-geográfica e multi-estratificada, tiveram valores maiores que a coleção base. A amostragem ao acaso, teve comportamento inferior a coleção base. A coleção nuclear pela estratégia multivariada foi a que apresentou os maiores índices para os dados estudados, ou seja, fenótipo (1,74), ecogeográfico (2,11) e dados conjuntos de fenótipo-ecogeográfico (1,95). A coleção nuclear formada pela estratégia multi-estratificada tiveram valores maiores que a coleção base, mas inferior a estratégia multivariada morfo-geográfica. . O estudo da diversidade através do coeficiente de diversidade fenotípica (DF) e do índice de diversidade de Shanonn (H') complementa a avaliação do coeficiente de similaridade. A coleção nuclear proposta foi a gerada pela estratégia multivariada morfo-geográfica. Em tal coleção o coeficiente de similaridade (CR%) foi de 100,00%, coincidindo com a coleção base. Essa similaridade, indicou a preservação, na coleção nuclear, dos alelos responsáveis pela expressão das categorias (fenótipo) que se manifestaram na coleção base. O coeficiente de diversidade fenotípica (DF) foi de 1,11, sendo 0,11 maior que na coleção base. Isso indicou que a distribuição dos acessos nas categorias das variáveis é mais equilibrada na coleção nuclear do que na coleção base. Por outro lado, o índice de diversidade (H') com 1,95, foi maior que o da coleção base (1,68). Nesse caso, indicou que a riqueza de alelos contidos na coleção base, foi preservada na coleção nuclear. Com isso, conclui-se que, embora se dispusesse de poucos descritores morfológicos, foi possível formar coleções nucleares representativas; os descritores ecogeográficos foram importantes na formação das coleções nucleares; todas as estratégias utilizadas tiveram potencial para formação de uma coleção nuclear; as estratégias, quando empregou modelos de análise multivariada, possibilitaram uma melhor seleção de acessos para compor uma coleção nuclear; a estratégia multivariada morfo-geográfica foi a que possibilitou a formação de uma coleção nuclear que melhor representou a variabilidade genética contida na coleção base e a estratégia multivariada morfo-geográfica

foi a que possibilitou a formação de uma coleção nuclear com maior probabilidade de atender às necessidades do melhoramento genético.



REFERÊNCIAS

BROWN, A.H.D. Core collections: a practical approach to genetic resources management. **Genome** 31:818-824. 1989.

FRANKEL, O.H.; BROWN, A.H.D. Plant genetic resources today: A critical appraisal. In: HOLDEN, J.H.W.; WILLIAMS, J.T. (eds.). **Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation**. Allen and Unwin, Winchester, Massachusetts, USA. 1984.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: Wiley. 1975.

SOUZA, J.; PEÑALOZA, R. A. S. **Estatística exploratória de séries nominais e ordinais: teoria de aplicação a medidas multidimensionais nebulosas de pobreza para dados ordinais**. Disponível em: www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2005_03.pdf. Acesso em: 23 de novembro de 2010.

Tabela 2. Distribuição de frequência absoluta (FA) e de frequência relativa (FR (%)) da coleção base e nas estratégias de amostragem para compor a coleção nuclear de acessos tradicionais de feijoeiro comum, em relação a dados ecogeográficos em cada estrato do estado da federação.

Estado	Estratégia de escolha de acessos																	
	Coleção base		Proporcional		Logarítmica		Logarítmica Shanonn		Índice Shanonn		Multivariada Ecogeográfico		Multivariada Fenótipo ecogeográfico		Multiestratificada		Seleção ao acaso	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Distrito Federação	1	0,03	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	-	-	-	-
Goiás	93	3,20	12	3,00	31	7,75	20	5,00	24	6,00	24	6,00	28	7,00	21	5,25	9	2,25
Mato Grosso do Sul	142	4,89	19	4,75	34	8,50	30	7,50	33	8,25	21	5,25	26	6,50	38	9,50	27	6,75
Mato Grosso	52	1,79	7	1,75	27	6,75	11	2,75	16	4,00	7	1,75	5	1,25	5	1,25	8	2,00
Alagoas	147	5,06	20	5,00	34	8,50	31	7,75	33	8,25	21	5,25	21	5,25	17	4,25	18	4,50
Bahia	226	7,79	31	7,75	37	9,25	44	11,00	44	11,00	36	9,00	26	6,50	25	6,25	24	6,00
Ceará	5	0,17	1	0,25	5	1,25	1	0,25	2	0,50	1	0,25	2	0,50	2	0,50	1	0,25
Pernambuco	5	0,17	1	0,25	5	1,25	1	0,25	2	0,50	2	0,50	5	1,25	1	0,25	1	0,25
Rio Grande do Norte	2	0,07	1	0,25	2	0,50	1	0,25	1	0,25	1	0,25	2	0,50	-	-	-	-
Sergipe	1	0,03	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	-	-
Acre	4	0,14	1	0,25	4	1,00	1	0,25	2	0,50	3	0,75	4	1,00	3	0,75	1	0,25
Amazonas	5	0,17	1	0,25	5	1,25	1	0,25	2	0,50	1	0,25	4	1,00	3	0,75	1	0,25
Maranhão	3	0,10	1	0,25	3	0,75	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	3	0,75	-	-
Rondônia	1	0,03	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	-	-
Tocantins	6	0,21	1	0,25	6	1,50	1	0,25	3	0,75	1	0,25	2	0,50	2	0,50	-	-
Espirito Santo	123	4,24	17	4,25	33	8,25	26	6,50	30	7,50	15	3,75	35	8,75	32	8,00	13	3,25
Minas Gerais	1401	48,26	190	47,50	50	12,50	104	26,00	78	19,50	168	42,00	94	23,50	139	34,75	189	47,25

São Paulo	15	0,52	2	0,50	15	3,75	3	0,75	6	1,50	2	0,50	7	1,75	8	2,00	1	0,25
Paraná	74	2,55	10	2,50	30	7,50	16	4,00	21	5,25	13	3,25	24	6,00	14	3,50	17	4,25
Rio Grande do Sul	422	14,54	58	14,50	41	10,25	69	17,25	62	15,50	58	14,50	82	20,50	66	16,50	64	16,00
Santa Catarina	175	6,03	24	6,00	35	8,75	36	9,00	37	9,25	22	5,50	29	7,25	19	4,75	26	6,50
Total	2903	100	400	100	400	100	400	100	400	100	400	100	400	100	400	100	400	100

Tabela 3. Distribuição de frequência das variáveis morfológicas e ecogeográfica na coleção base e em cada coleção nuclear formada em função da escolha dos acessos tradicionais de feijoeiro comum, pelo fenótipo grupo de cor como grupo principal.

Coleções	Hábito de crescimento						Grupo de cor												Tamanho de grão				Região Geográfica				
	HC 1	HC 2	H C3	HC 4	H C5	HC 6	G C1	GC 2	G C3	GC 4	GC 5	G C6	GC 7	G C8	GC 9	GC 10	GC 11	GC 12	P	M	G	M G	CO	ND	NO	SD	SU
Base	47 3	15 35	51 3	67	30 3	12	18	74 5	16 6	26 7	81	25 7	65	80 3	12 6	18 2	15 1	42	14 34	10 52	32 6	91	28 8	389	16	153 9	671
Proporcional Acaso	62	21 7	51 69	7	44	1	2	10 3	23	37	11	35	9	11 1	17	25	21	6	19 2	15 3	47	8	39	57	2	211	91
Proporcional Equidistante	69	19 4	80	10	44	3	2	10 3	23	37	11	35	9	11 1	17	25	21	6	20 8	13 7	37	18	35	47	2	220	96
Proporcional Multivariada	68	19 1	71	15	46	9	2	10 3	23	37	11	35	9	11 1	17	25	21	6	18 5	13 1	57	27	46	46	7	188	113
Logarítmica Acaso	82	17 2	85	9	49	3	18	45	34	38	29	37	28	45	32	35	34	25	14 3	16 7	70	20	50	45	2	224	79
Logarítmica Equidistante	97	15 7	93	6	43	4	18	45	34	38	29	37	28	45	32	35	34	25	15 6	14 9	72	23	53	29	3	228	87
Logarítmica Multivariada	89	14 6	89	15	51	10	18	45	34	38	29	37	28	45	32	35	34	25	13 3	15 2	82	33	58	33	8	201	100
Logarítmica Shanonn Acaso	66	20 5	76	6	46	1	3	81	29	43	16	42	12	84	23	32	27	8	17 8	15 7	50	15	43	50	2	218	87
Logarítmica Shanonn Equidistante	78	18 3	82	8	46	3	3	81	29	43	16	42	12	84	23	32	27	8	18 4	14 5	51	20	41	45	3	220	91

Logarítmica Shanonn Multivariada	75	17 9	71	15	51	9	3	81	29	43	16	42	12	84	23	32	27	8	16	13 9	7	64	30	53	38	7	201	101		
Índice Shanonn Acaso	70	19 7	74	7	49	3	6	68	32	43	19	42	17	70	27	34	30	12	17	15 3	1	59	17	45	52	2	215	86		
Índice Shanonn Equidistante	84	17 6	85	7	45	3	6	68	32	43	19	42	17	70	27	34	30	12	17	15 1	0	58	21	44	40	3	223	90		
Índice Shanonn Multivariada	78	16 4	80	15	53	10	6	68	32	43	19	42	17	70	27	34	30	12	15	14 4	8	68	30	55	33	7	204	101		
Multivariada Acaso	72	17 5	77	17	49	10	9	87	25	37	14	35	15	85	23	30	27	13	16	14 3	5	66	26	39	17	8	189	147		
Multivariada Equidistante	68	18 1	79	17	45	10	9	85	25	36	14	36	15	93	22	27	25	13	17	13 6	5	64	25	36	40	4	215	105		
Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente																														
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico Multi-estratificada	94	12 3	87	15	71	10	13	62	38	37	23	30	15	50	28	49	43	12	11	15 4	1	95	40	60	58	11	135	136		
Acaso	97	14 3	83	11	61	5	6	72	34	35	17	31	18	66	27	41	39	14	13	16 0	7	75	28	64	49	9	179	99		
Acaso	62	21 5	75	8	37	3	3	10 8	23	35	13	30	8	11 0	14	26	25	5	21	13 0	0	49	11	44	44	2	203	107		
Coleções	Estado da Federação																				Classe de solo									
	DF	G O	M S	M T	AL	BA	CE	PE	RN	SE	AC	A M	M A	RO	TO	ES	M G	SP	PR	R G	SC	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Base	1	93	14 2	52	14 7	22 6	5	5	2	1	4	5	3	1	6	12 3	14 01	15	74	42 2	17 5	9	1	4	7	35 3	672	731	5	24
Proporcional Acaso	-	14	19	6	22	32	-	2	1	-	-	-	-	1	1	23	18 8	-	11	52	28	2	-	1	1	47	89	109	-	2
Proporcional Equidistante	1	8	19	7	22	24	1	-	-	-	1	-	-	-	1	18	20 0	2	14	54	28	2	-	1	3	53	92	98	2	3
Proporcional Multivariada	1	19	22	4	12	29	3	1	-	-	2	5	1	-	-	31	15 6	1	21	57	35	4	1	-	1	46	77	116	3	2
Logarítmica Acaso	1	20	23	6	19	22	-	3	1	-	-	-	-	1	1	24	19 8	2	9	45	25	2	-	1	-	55	84	109	-	1

Logarítmica Equidistante	1 13 30 9 13 14 - 2 - - 2 - - - 1 17	$\frac{20}{9}$ 2 12 53 22	1 - 1 2 48 89 107 3 5																										
Logarítmica Multivariada	1 19 33 5 12 15 3 2 - - 2 5 1 - 1 32	$\frac{16}{7}$ 2 19 57 24	4 1 - 1 43 73 115 3 1																										
Logarítmica Shanonn Acaso	- 15 22 6 20 27 - 2 1 - - - - 1 1 21	$\frac{19}{7}$ - 10 48 29	2 - 1 1 50 84 109 - 1																										
Logarítmica Shanonn Equidistante	1 9 23 8 19 25 1 - - - 2 - - - 1 20	$\frac{19}{9}$ 1 15 51 25	2 - 1 2 48 92 101 3 5																										
Logarítmica Shanonn Multivariada	1 20 27 5 10 23 3 1 - - 2 5 1 - - 31	$\frac{16}{9}$ 1 19 54 28	4 1 - 1 44 79 116 3 1																										
Índice Shanonn Acaso	1 18 20 6 20 29 - 2 1 - - - - 1 1 23	$\frac{19}{1}$ 1 13 48 25	2 - 1 1 55 82 108 - 1																										
Índice Shanonn Equidistante	1 10 25 8 16 23 - 1 - - 2 - - - 1 18	$\frac{20}{3}$ 2 15 49 26	1 - 1 2 46 91 107 3 5																										
Índice Shanonn Multivariada	1 22 27 5 8 20 3 1 - - 2 5 1 - - 31	$\frac{17}{2}$ 1 19 54 28	4 1 - 1 46 73 119 3 1																										
Multivariada Acaso	1 36 2 - - 15 - 1 - - 2 5 1 1 - 57	$\frac{12}{9}$ 3 28 64 55	5 1 - 2 78 60 142 3 1																										
Multivariada Equidistante	- 13 19 4 14 22 1 - - - 1 2 3 1 - 22	$\frac{19}{1}$ 2 12 68 25	2 - 1 - 50 86 109 4 1																										
Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente																													
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico Multi-estratificada	1 28 26 5 21 26 2 5 2 1 4 4 1 1 2 35	94 7 24 82 29	3 1 1 4 49 59 102 3 5																										
Acaso	- 21 38 5 17 25 2 1 - 1 3 3 3 1 2 32	$\frac{13}{9}$ 8 14 66 19	1 1 1 3 58 55 93 2 8																										
	- 9 27 8 18 24 1 1 - - 1 1 - - - 13	$\frac{18}{9}$ 1 17 64 26	4 1 - 2 36 91 100 2 -																										
Coleções	Classe de solo (continuação)																	Altitude											
	S1 0	S1 1	S1 2	S1 3	S1 4	S1 5	S1 6	S1 7	S1 8	S1 9	S2 0	S2 1	S2 2	S2 3	S2 4	S2 5	S2 6	S2 7	A1 0	A1 1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	
Base	24	1	1	3	63	35	$\frac{21}{1}$	$\frac{50}{5}$	4	1	57	55	19	5	51	13	31	15	14	31	18	36	12	20	34	316	585	317	10

Proporcional Acaso	6	-	-	-	2	2	33	73	1	1	7	6	1	1	10	4	1	1	17	39	29	44	21	32	43	47	73	54	1
Proporcional Equidistante	2	-	-	1	7	7	29	68	1	-	7	9	1	-	10	-	4	-	18	43	34	54	18	28	35	43	77	49	1
Proporcional Multivariada	7	-	-	-	14	4	34	51	-	-	14	4	2	-	7	2	6	4	32	46	23	54	16	41	44	36	63	41	3
Logarítmica Acaso	7	-	-	-	2	3	35	62	1	1	9	7	6	1	5	4	4	1	17	35	13	45	16	34	43	46	87	61	3
Logarítmica Equidistante	6	-	-	-	1	7	33	64	-	-	6	11	3	-	6	2	4	1	16	33	23	52	18	36	40	44	82	55	1
Logarítmica Multivariada	9	-	-	-	9	4	36	57	-	-	14	6	3	-	5	2	7	6	33	39	17	49	15	47	43	39	70	44	3
Logarítmica Shanonn Acaso	7	-	-	-	2	3	36	70	1	1	7	7	2	1	9	3	2	1	18	35	19	45	20	30	41	51	77	63	1
Logarítmica Shanonn Equidistante	2	-	-	-	6	8	31	65	1	-	9	10	1	-	8	-	5	-	19	42	32	55	16	23	39	41	81	51	1
Logarítmica Shanonn Multivariada	8	-	-	-	12	4	35	52	-	-	15	5	2	-	4	1	7	5	32	44	21	52	14	43	41	35	72	42	3
Índice Shanonn Acaso	7	-	-	-	3	3	32	68	1	1	9	7	4	1	8	2	3	1	17	34	22	45	18	37	40	47	76	61	3
Índice Shanonn Equidistante	3	-	-	-	2	8	33	61	1	-	9	10	3	-	8	1	5	-	16	38	30	52	18	24	37	44	87	53	1
Índice Shanonn Multivariada	8	-	-	-	11	5	35	52	-	-	15	6	2	-	4	1	7	5	32	40	18	48	14	43	43	39	74	45	3
Multivariada Acaso	1	-	-	1	8	5	13	39	-	1	21	-	-	-	10	1	6	-	41	36	26	49	20	59	42	60	41	20	4
Multivariada Equidistante	5	-	-	-	10	6	26	69	-	1	7	6	3	1	5	-	6	2	23	31	25	47	15	42	51	48	79	38	1
Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente																													
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico	6	1	1	1	13	11	27	58	2	1	16	5	3	2	13	4	6	3	35	48	33	51	18	46	54	54	34	23	4
Multi-estratificada	8	1	1	-	14	10	47	53	-	1	11	8	3	1	8	1	8	3	31	50	14	58	10	37	57	56	48	35	4
Acaso	6	-	-	1	6	5	29	72	1	-	6	9	3	2	12	3	3	6	23	43	26	57	14	28	47	46	70	46	-

Tabela 4. Distribuição de frequência das variáveis morfológicas e ecogeográfica na coleção base e em cada coleção nuclear formada em função da escolha dos acessos tradicionais de feijoeiro comum, pelo dado ecogeográfico estado da federação como grupo principal.

Coleções	Hábito de crescimento						Grupo de cor												Tamanho de grão				Região Geográfica							
	HC	HC	HC	HC	HC	HC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	GC	P	M	G	M	G	CO	ND	NO	SD	SU
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Base	47	15	51	67	30	12	18	74	16	26	81	25	65	80	12	18	15	42	14	10	32	91		28	38	16	15	67		
	3	35	3		3		5	5	6	7		7		3	6	2	1		34	52	6			8	9		39	1		
Proporcional Acaso	79	18	78	14	41	1	2	11	25	27	10	32	5	11	20	28	20	6	19	13	50	14		39	56	4	20	92		
		7						1						4					9	7							9			
Proporcional Equidistante	70	21	76	8	31	2	-	11	11	36	14	27	9	11	25	26	17	5	18	14	48	14		39	56	4	20	92		
		3						7						3					9	9							9			
Proporcional Multivariada	75	20	57	13	48	2	2	10	19	39	6	31	9	11	21	26	17	5	18	14	48	19		39	56	4	20	92		
		5						8						7					9	4							9			
Logarítmica Acaso	72	19	69	9	51	1	3	11	25	21	7	24	6	11	32	23	25	8	19	14	51	14		93	87	16	98	10		
		8						0						6					5	0								6		
Logarítmica Equidistante	74	20	68	3	46	1	1	11	22	28	9	21	9	10	27	33	20	9	17	14	57	16		93	87	16	98	10		
		8						8						3					8	9								6		
Logarítmica Multivariada	74	20	65	7	46	2	2	12	21	22	6	20	11	11	22	30	25	6	18	14	54	18		93	87	16	98	10		
		6						2						3					4	4								6		
Logarítmica Shanonn Acaso	75	19	70	10	50	1	2	11	19	21	8	24	6	12	24	24	25	7	19	13	51	16		62	80	4	13	12		
		4						5						5					5	8							3	1		
Logarítmica Shanonn Equidistante	69	21	68	5	41	2	1	11	12	33	10	20	9	11	25	32	18	7	17	15	54	15		62	80	4	13	12		
		5						7						6					9	2							3	1		
Logarítmica Shanonn Multivariada	79	21	49	9	48	1	2	11	18	31	4	26	10	12	18	28	20	5	17	15	52	19		62	80	4	13	12		
		4						5						3					9	0							3	1		
Índice Shanonn Acaso	73	19	71	8	51	1	3	11	22	21	7	26	7	12	26	21	25	7	19	14	48	15		74	84	8	11	12		
		6						5						0					3	4							4	0		
Índice Shanonn Equidistante	73	21	64	3	41	2	-	11	16	30	8	21	9	11	28	33	21	8	17	14	56	17		74	84	8	11	12		
		7						3						3					8	9							4	0		
Índice Shanonn Multivariada	74	21	53	9	48	1	2	11	17	26	4	24	10	12	20	31	23	5	17	15	54	17		74	84	8	11	12		
		5						6						2					8	1							4	0		

Multivariada Acaso	72	21 5	63	8	41	1	2	10 6	25	27	11	37	11	11 1	17	25	21	7	17	15 9	7	50	14	53	63	6	18 5	93		
Multivariada Equidistante	80	21 0	52	10	48	-	1	10 7	21	39	6	30	10	11 8	15	29	20	4	18	14 9	1	49	21	47	62	6	18 5	10 0		
Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente																														
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico	94	12 3	87	15	71	10	13	62	38	37	23	30	15	50	28	49	43	12	11	15 4	1	95	40	60	58	11	13 5	13 6		
Multi-estratificada	97	14 3	83	11	61	5	6	72	34	35	17	31	18	66	27	41	39	14	13	16 0	7	75	28	64	49	9	17 9	99		
Acaso	62	21 5	75	8	37	3	3	10 8	23	35	13	30	8	11 0	14	26	25	5	21	13 0	0	49	11	44	44	2	20 3	10 7		
Coleções	Estado da Federação																				Classe de solo									
	DF	GO	MS	M T	AL	BA	CE	PE	RN	SE	AC	A M	M A	RO	TO	ES	M G	SP	PR	RG	SC	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Base	1	93	14 2	52	14 7	22 6	5	5	2	1	4	5	3	1	6	12 3	14 01	15	74	42 2	17 5	9	1	4	7	35 3	67 2	73 1	5	24
Proporcional Acaso	1	12	19	7	20	31	1	1	1	1	1	1	1	1	17	19 0	2	10	58	24	3	1	1	2	39	92	10 5	-	2	
Proporcional Equidistante	1	12	19	7	20	31	1	1	1	1	1	1	1	1	17	19 0	2	10	58	24	1	-	1	1	48	92	99	3	3	
Proporcional Multivariada	1	12	19	7	20	31	1	1	1	1	1	1	1	1	17	19 0	2	10	58	24	1	-	1	3	49	87	94	2	4	
Logarítmica Acaso	1	31	34	27	34	37	5	5	2	1	4	5	3	1	6	33	50	15	30	41	35	4	1	-	2	47	62	91	2	2
Logarítmica Equidistante	1	31	34	27	34	37	5	5	2	1	4	5	3	1	6	33	50	15	30	41	35	2	1	1	2	61	66	76	5	2
Logarítmica Multivariada	1	31	34	27	34	37	5	5	2	1	4	5	3	1	6	33	50	15	30	41	35	2	1	1	3	58	56	75	3	4
Logarítmica Shanonn Acaso	1	20	30	11	31	44	1	1	1	1	1	1	1	1	26	10 4	3	16	69	36	4	1	1	2	34	81	10 4	1	3	
Logarítmica Shanonn Equidistante	1	20	30	11	31	44	1	1	1	1	1	1	1	1	26	10 4	3	16	69	36	2	-	1	2	43	85	10 1	3	4	
Logarítmica Shanonn	1	20	30	11	31	44	1	1	1	1	1	1	1	1	26	10	3	16	69	36	2	-	1	3	46	79	92	2	6	

Multivariada	4																													
Índice Shanonn Acaso	1	24	33	16	33	44	2	2	1	1	2	2	1	1	3	30	78	6	21	62	37	4	1	1	2	36	79	99	1	3
Índice Shanonn Equidistante	1	24	33	16	33	44	2	2	1	1	2	2	1	1	3	30	78	6	21	62	37	2	-	1	2	48	79	93	4	3
Índice Shanonn Multivariada	1	24	33	16	33	44	2	2	1	1	2	2	1	1	3	30	78	6	21	62	37	2	-	1	3	46	73	89	2	6
Multivariada Acaso	1	24	21	7	21	36	1	2	1	1	3	1	1	1	1	15	$\frac{16}{8}$	2	13	58	22	1	1	1	2	48	84	93	1	5
Multivariada Equidistante	1	21	19	6	22	32	2	3	1	1	3	1	1	1	1	16	$\frac{16}{6}$	3	14	61	25	1	1	1	2	50	84	93	1	5
Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente																														
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico	1	28	26	5	21	26	2	5	2	1	4	4	1	1	2	35	94	7	24	82	29	3	1	1	4	49	59	$\frac{10}{2}$	3	5
Multi-estratificada	-	21	38	5	17	25	2	1	-	1	3	3	3	1	2	32	$\frac{13}{9}$	8	14	66	19	1	1	1	3	58	55	93	2	8
Acaso	-	9	27	8	18	24	1	1	-	-	1	1	-	-	-	13	$\frac{18}{9}$	1	17	64	26	4	1	-	2	36	91	$\frac{10}{0}$	2	-

Coleções	Classe de solo (continuação)																		Altitude											
	S1 0	S1 1	S1 2	S1 3	S1 4	S1 5	S1 6	S1 7	S1 8	S1 9	S2 0	S2 1	S2 2	S2 3	S2 4	S2 5	S2 6	S2 7	A1 0	A1 1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Base	24	1	1	3	63	35	$\frac{21}{1}$	$\frac{50}{5}$	4	1	57	55	19	5	51	13	31	15	14	31	18	36	12	20	34	31	58	31	10	
Proporcional Acaso	5	-	1	-	10	4	29	70	1	1	6	7	3	-	8	2	5	3	21	43	32	45	18	32	42	42	84	38	3	
Proporcional Equidistante	3	-	1	1	10	5	27	70	1	1	8	8	2	-	6	3	3	3	23	44	27	48	19	30	42	41	77	45	4	
Proporcional Multivariada	3	1	1	2	10	6	30	65	2	1	11	8	4	1	4	3	4	3	25	40	28	47	19	27	47	39	78	46	4	
Logarítmica Acaso	6	-	1	-	20	4	27	55	2	1	10	28	3	-	18	5	4	5	28	68	39	72	23	27	42	48	37	13	3	
Logarítmica Equidistante	6	-	1	1	18	4	24	52	2	1	13	28	3	1	17	6	3	4	32	72	31	68	21	28	32	50	33	29	4	
Logarítmica Multivariada	5	1	1	2	18	5	33	47	3	1	16	28	5	1	18	6	3	4	33	68	42	72	22	27	35	46	30	19	6	

Logarítmica Shanonn Acaso	6	-	1	-	14	5	31	64	1	1	9	12	3	-	10	2	6	4	27	54	39	62	25	28	47	38	54	23	3
Logarítmica Shanonn Equidistante	5	-	1	1	13	7	26	56	1	1	12	12	3	1	10	3	3	4	30	59	31	62	21	29	40	40	50	34	4
Logarítmica Shanonn Multivariada	5	1	1	2	13	7	33	52	2	1	13	12	5	1	9	3	5	4	31	57	37	64	21	28	43	37	46	30	6
Índice Shanonn Acaso	6	-	1	-	16	4	30	58	1	1	10	17	3	-	13	3	6	5	29	59	39	66	25	29	43	40	48	19	3
Índice Shanonn Equidistante	6	-	1	1	14	6	25	56	1	1	13	17	3	1	13	3	3	4	31	65	32	65	21	28	38	41	39	36	4
Índice Shanonn Multivariada	5	1	1	2	14	6	34	52	2	1	13	17	5	1	13	3	4	4	31	61	40	71	22	28	40	39	38	24	6
Multivariada Acaso	3	1	1	2	12	7	32	66	2	1	9	8	3	1	7	3	4	2	21	49	29	51	17	29	48	43	67	40	6
Multivariada Equidistante	3	1	1	2	11	6	31	66	2	1	9	7	3	1	8	3	5	2	23	47	28	50	21	30	47	42	66	39	7
Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente																													
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico	6	1	1	1	13	11	27	58	2	1	16	5	3	2	13	4	6	3	35	48	33	51	18	46	54	54	34	23	4
Multi-estratificada	8	1	1	-	14	10	47	53	-	1	11	8	3	1	8	1	8	3	31	50	14	58	10	37	57	56	48	35	4
Acaso	6	-	-	1	6	5	29	72	1	-	6	9	3	2	12	3	3	6	23	43	26	57	14	28	47	46	70	46	-

Tabela 5. Validação das coleções propostas segundo cada método e com escolha dos acessos tradicionais de feijoeiro comum, pelo fenótipo

Coleções	Coeficiente de similaridade (%)			Coeficiente de diversidade fenotípica			Índice de diversidade (H')		
	Fenótipo	Ecogeográfico	Fenótipo Ecogeográfico	Fenótipo	Ecogeográfico	Fenótipo Ecogeográfico	Fenótipo	Ecogeográfico	Fenótipo Ecogeográfico
Base	100,00	100,00	100,00	1,00	1,00	1,00	1,47	1,83	1,68
Proporcional Acaso	100,00	87,00	92,60	0,99	1,01	1,00	1,45	1,82	1,66
Proporcional Equidistante	100,00	86,40	92,20	1,01	1,00	1,00	1,48	1,81	1,67
Proporcional Multivariada	100,00	88,80	93,60	1,04	1,05	1,05	1,55	1,94	1,77
Logarítmica Acaso	100,00	88,50	93,40	1,09	0,99	1,04	1,68	1,81	1,75
Logarítmica Equidistante	100,00	86,40	92,20	1,10	0,98	1,03	1,69	1,79	1,75

Logarítmica Multivariada	100,00	89,90	94,30	1,13	1,03	1,07	1,75	1,92	1,85
LogarítmicaShanonn Acaso	100,00	87,00	92,60	1,03	1,00	1,01	1,54	1,80	1,69
LogarítmicaShanonn Equidistante	100,00	85,40	91,70	1,05	1,00	1,02	1,57	1,82	1,71
LogarítmicaShanonn Multivariada	100,00	88,80	93,60	1,08	1,03	1,05	1,63	1,91	1,79
ÍndiceShanonn Acaso	100,00	89,40	94,00	1,06	1,01	1,03	1,60	1,84	1,73
ÍndiceShanonn Equidistante	100,00	86,40	92,20	1,07	0,99	1,03	1,62	1,81	1,73
ÍndiceShanonn Multivariada	100,00	88,80	93,60	1,10	1,03	1,06	1,68	1,90	1,63
Multivariada Acaso	100,00	85,40	91,70	1,08	1,03	1,05	1,64	1,83	1,75
Multivariada Equidistante	100,00	87,60	92,90	1,07	1,00	1,03	1,62	1,82	1,74
----- Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente -----									
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico	100,00	100,00	100,00	1,14	1,09	1,11	1,74	2,11	1,95
Multi-estratificada	100,00	95,80	97,60	1,11	1,07	1,09	1,68	1,96	1,84
Amostragem ao Acaso	100,00	86,00	92,00	0,99	1,02	1,01	1,45	1,85	1,65

Tabela 6. Validação das coleções propostas segundo cada método e com escolha dos acessos tradicionais de feijoeiro comum, pelo ecogeográfico

Coleções	Coeficiente de similaridade (%)			Coeficiente de diversidade fenotípica			Índice de diversidade (H')		
	Fenótipo	Ecogeográfico	Fenótipo Ecogeográfico	Fenótipo	Ecogeográfico	Fenótipo Ecogeográfico	Fenótipo	Ecogeográfico	Fenótipo Ecogeográfico
Base	100,00	100,00	100,00	1,00	1,00	1,00	1,47	1,83	1,67
Proporcional Acaso	100,00	96,30	97,90	1,02	1,01	1,01	1,48	1,87	1,69
Proporcional Equidistante	97,20	97,20	97,20	1,00	1,01	1,00	1,44	1,88	1,68
Proporcional Multivariada	100,00	99,10	99,50	1,01	1,01	1,01	1,48	1,90	1,71
Logarítmica Acaso	100,00	96,30	97,90	1,01	1,12	1,08	1,47	2,19	1,87
Logarítmica Equidistante	100,00	99,10	99,50	1,01	1,12	1,08	1,47	2,21	1,88
Logarítmica Multivariada	100,00	100,00	100,00	1,01	1,13	1,08	1,46	2,23	1,89
LogarítmicaShanonn Acaso	100,00	97,20	98,40	1,01	1,09	1,05	1,46	2,04	1,78

LogarítmicaShanonn Equidistante	100,00	98,10	98,90	1,00	1,09	1,05	1,44	2,05	1,78
LogarítmicaShanonn Multivariada	100,00	99,10	99,50	1,00	1,09	1,05	1,45	2,08	1,80
ÍndiceShanonn Acaso	100,00	97,20	98,40	1,01	1,10	1,06	1,46	2,11	1,82
ÍndiceShanonn Equidistante	97,20	98,10	97,80	1,01	1,11	1,06	1,45	2,12	1,82
ÍndiceShanonn Multivariada	100,00	99,10	99,50	1,00	1,11	1,06	1,44	2,14	1,83
Multivariada Acaso	100,00	100,00	100,00	1,00	1,04	1,03	1,47	1,97	1,74
Multivariada Equidistante	94,40	100,00	97,60	1,02	1,03	1,03	1,46	1,98	1,75
----- Estratégias considerando dados de fenótipo e ecogeográfico conjuntamente -----									
Multivariada Fenótipo Ecogeográfico	100,00	100,00	100,00	1,14	1,09	1,11	1,74	2,11	1,95
Multi-estratificada	100,00	95,80	97,60	1,11	1,07	1,09	1,68	1,96	1,84
Amostragem ao Acaso	100,00	86,00	92,00	0,99	1,02	1,01	1,45	1,85	1,65

Fonte Financiadora: Embrapa