

Área: Genética e Melhoramento

## **ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI DE PORTE ERETO EM RORAIMA**

**Aloisio Alcantara Vilarinho<sup>1</sup>; Cássia Ângela Pedrozo<sup>1</sup>; Maurisrael de Moura Rocha<sup>2</sup>; Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>2</sup>; Kaesel Jacson Damasceno e Silva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., D.Sc. em Genética e Melhoramento, Pesquisador (a) da Embrapa Roraima, Rod. BR 174, km 08, s/n, Distrito Industrial, Boa Vista – RR. E-mail: aloisio.vilarinho@embrapa.br.

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., D.Sc. em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

**Resumo** – Esse trabalho teve como objetivo avaliar um conjunto de 20 linhagens de feijão-caupi nas condições edafoclimáticas do estado de Roraima e identificar aquelas com alta produtividade de grãos, amplamente adaptadas e com estabilidade de produção. O ensaio foi conduzido nos meses de julho a outubro, em três ambientes e dois ambientes, respectivamente, nos anos de 2010 e 2011 - 2012. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de 5 m cada e espaçadas por 0,5 m entre elas, sendo a área útil as duas fileiras centrais. Os dados de produtividade de grãos (peso de grãos na área útil da parcela transformados para kg/ha) foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Posteriormente, as médias dos genótipos em cada ambiente foram submetidas a análise de adaptabilidade e estabilidade de acordo com duas metodologias distintas. As linhagens 31 e 33 se destacaram das demais por ambas as metodologias utilizadas, sendo os materiais mais indicados para uso comercial.

**Palavras-Chave:** *Vigna unguiculata*, seleção, melhoramento genético.

### **Introdução**

A produção de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Brasil concentra-se nas regiões Nordeste e Norte e está se expandindo para a região Centro-Oeste, principalmente para o Estado do Mato Grosso (Freire Filho et al., 2011). Ainda segundo esses autores, na região Norte do Brasil, a área cultivada com feijão-caupi correspondeu a 33,08% da área total de feijão (feijão-caupi e feijão-comum). A produção correspondeu a 37,64% e a produtividade a 113%, ou seja, na região Norte, o feijão-caupi é mais produtivo que o feijão-comum.

Em vários estados da região Norte, a única espécie de feijão cultivada é o feijão-caupi, sendo essa cultura de grande importância, tanto como alimento quanto como fonte de emprego e renda. Segundo FROTA et al. (2008) e SINGH (2007), citado por FREIRE FILHO et al. (2011) o feijão-caupi é rico em proteínas, minerais e fibras e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste.

Segundo FREIRE FILHO et al. (2011), desde a introdução do feijão-caupi no Brasil foram lançadas 71 cultivares melhoradas, sendo esse número, quando comparado ao de outras cultivares anuais cultivadas no País, muito pequeno.

Considerando que muitas dessas 71 cultivares já deixaram de ser cultivadas é de fundamental importância que novas cultivares sejam desenvolvidas para que os produtores brasileiros tenham à sua disposição sementes melhoradas com características que atendam a diferentes mercados, tanto local quanto externo, de forma a dar mais flexibilidade ao produtor no momento da escolha da cultivar a ser plantada e expandindo o leque de opções no momento da comercialização.

Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo, avaliar um conjunto de 20 linhagens de feijão-caupi de porte ereto e semi-ereto, identificando aquelas com boa produtividade e que sejam amplamente adaptadas ao Estado de Roraima.

### **Material e Métodos**

Foram avaliadas 20 linhagens de feijão-caupi de porte ereto ou semi-ereto, sendo 16 linhagens experimentais e quatro cultivares comerciais utilizadas como testemunha, todas provenientes do programa de melhoramento da Embrapa, liderado pela Embrapa Meio Norte. Os ensaios foram conduzidos no período de julho a outubro nos anos de 2010, 2011 e 2012. Em 2010 os ensaios foram instalados em três locais: Campo Experimental do Água Boa (CEAB – coordenadas 2°40'01''N, 60°50'34''O e 76 m de altitude), Campo Experimental do Serra da Prata (CESP – coordenadas 2°23'42''N, 60°58'49''O e 77 m de altitude) e Universidade Estadual de Roraima- Campus de Rorainópolis (ROR – coordenadas 0°56'42''N, 25°53'39''O e 84 m de altitude). Em 2011 e 2012 os ensaios foram instalados apenas nos CEAB e CESP. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de 5 m de comprimento cada, espaçadas entre elas por 0,5m. Como área útil foram consideradas as duas fileiras centrais. Como adubação de plantio foram utilizados 250 kg/ha de adubo formulado 8-28-16 nos anos de 2010 e 2011 e, no ano de 2012, foram utilizados 32 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de super fosfato simples, e 42 kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio. Foram semeadas o dobro da quantidade de sementes necessárias para se obter o estande desejado e, 10 dias após a emergência das plantas, foi feito o desbaste, deixando-se oito plantas por metro linear, o que corresponde a uma densidade de 160.000 plantas por hectare.

Os dados de produtividade de grãos (peso de grãos na área útil da parcela convertido para kg/ha) foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade. Posteriormente, as médias dos genótipos em cada ambiente foram submetidas à análise de adaptabilidade e estabilidade pelas metodologias de Eberhart e Russel (1966) e Annicchiarico (1992). Foi utilizado o programa GENES (CRUZ, 2006) para realização das análises estatísticas.

### **Resultados e Discussão**

Nas análises de variância individuais houve diferença estatística significativa entre as médias dos genótipos em todos os ambientes, com exceção do CESP no ano de 2011. A média dos genótipos variou de 175 kg/ha (linhagem MNC03-736F-7 no CESP em 2010) a 1.845 kg/ha (linhagem MNC03-737F-5-1 no ROR em 2010) (Tabela 1). Não foi possível efetuar a análise de variância conjunta envolvendo todos os ambientes, uma vez que a relação entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo foi superior a sete.

Pela metodologia de Annicchiarico (1992), a linhagem 31 (MNC03-737F-5-1) foi a que apresentou as maiores médias e maiores valores de  $W_i$  tanto no ambiente geral quanto nos ambientes favorável e desfavorável, sendo, portanto, a mais indicada para cultivo comercial. Quando se considera as médias em cada ambiente, essa linhagem foi sempre superior a pelo menos uma das cultivares comerciais, com exceção do CESP em 2011, onde não foi possível detectar diferença estatística entre os materiais avaliados. Em ROR, no ano de 2010, quando comparada com as testemunhas comerciais, a linhagem 31 só não foi superior à BRS Cauamé.

Outras linhagens que também apresentaram boa performance foram a 33 (MNC03-737F-5-9) e a 34 (MNC03-737F-5-10), que só não foram classificadas no grupo das mais produtivas no CEAB em 2012.

Pela metodologia de Eberhart e Russel (1962), as linhagens 31 e 33 apresentaram coeficientes de regressão que não diferiram estatisticamente da unidade, desvios da regressão estatisticamente iguais a zero e

coeficientes de ajustamento de 86,5% e 91,9%, respectivamente, sendo também recomendados para uso comercial por essa metodologia. Já a linhagem 34, apresentou desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, indicando falta de previsibilidade no comportamento dessa cultivar nos ambientes.

Tabela 1 – Média de produtividade de grãos dos 20 genótipos avaliados nos Campos Experimentais Água Boa (CEAB) e Serra da Prata (CESP) e em Rorainópolis (ROR) de 2010 a 2012. Embrapa Roraima, Boa Vista – RR, 2012

Linh.	Nome da linhagem	CEAB	CESP	ROR	CEAB	CESP	CEAB	CESP	Média geral
		2010	2010	2010	2011	2011	2012	2012	
21	MNC02-675F-4-9	930 b	325 b	1.164 b	943 b	1.415 a	743 b	738 b	894
22	MNC02-675F-4-2	893 b	405 b	946 b	1.115 b	1.625 a	725 b	855 b	938
23	MNC02-675F-9-2	658 b	275 b	1.015 b	993 b	1.125 a	860 b	783 b	815
24	MNC02-675F-9-3	780 b	210 b	1.287 b	990 b	1.625 a	833 b	840 b	938
25	MNC02-676F-3	1.035 b	385 b	1.092 b	1.248 b	1.440 a	790 b	865 b	979
26	MNC02-682F-2-6	965 b	405 b	1.132 b	956 b	1.550 a	625 b	820 b	922
27	MNC02-683F-1	1.250 a	590 a	1.713 a	1.690 a	1.293 a	900 b	853 b	1.184
28	MNC02-684F-5-6	978 b	520 a	1.107 b	1.453 a	1.140 a	805 b	905 b	987
29	MNC03-725F-3	1.005 b	390 b	887 b	1.508 a	1.490 a	900 b	825 b	1.001
30	MNC03-736F-7	878 b	175 b	1.104 b	1.313 a	1.250 a	850 b	960 a	933
31	MNC03-737F-5-1	1.415 a	825 a	1.845 a	1.563 a	1.825 a	1.155 a	1.000 a	1.375
32	MNC03-737F-5-4	933 b	515 a	1.592 a	1.193 b	1.325 a	758 b	868 b	1.026
33	MNC03-737F-5-9	1.303 a	695 a	1.787 a	1.753 a	1.800 a	885 b	1.148 a	1.339
34	MNC03-737F-5-10	1.733 a	680 a	1.783 a	1.340 a	1.725 a	918 b	1.040 a	1.317
35	MNC03-737F-5-11	1.258 a	415 b	1.184 b	1.323 a	1.410 a	853 b	1.068 a	1.073
36	MNC03-737F-11	1.428 a	615 a	1.242 b	1.577 a	1.350 a	810 b	1.045 a	1.152
37	BRSTumucumaque	1.250 a	485 a	1.317 b	1.798 a	1.405 a	1.055 a	1.173 a	1.212
38	BRS Cauamé	990 b	565 a	1.533 a	1.394 a	1.435 a	950 b	748 b	1.088
39	BRS Itaim	1.003 b	255 b	726 b	1.093 b	1.505 a	790 b	878 b	893
40	BRS Guariba	1.198 a	410 b	1.166 b	1.345 a	1.310 a	1.195 a	1.105 a	1.104
Média dos ambientes		1.094	457	1.281	1.329	1.452	870	926	1.059

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Outra observação digna de nota é quanto ao desempenho das cultivares comerciais utilizadas como testemunhas nesse trabalho. A cultivar BRS Guariba é a mais plantada atualmente no Estado de Roraima. No entanto, embora tenha apresentado um bom desempenho e não tenha diferido estatisticamente da BRS Tumucumaque, esta última apresentou maiores valores absolutos de produtividade de grãos em todos os ambientes, exceto no CEAB no ano de 2012. Além disso, apresentou índice de confiança ( $W_i$ ) mais elevado que a BRS Guariba em todas as situações (ambiente geral, favorável e desfavorável).

Tabela 2 – Médias de produtividade de grãos dos 20 genótipos avaliados e dos índices  $W_i$ , medida de adaptabilidade e estabilidade pela metodologia de Annicchiarico (1992), para os ambientes geral (todos os 7 ambientes), ambientes desfavoráveis (CESP 2010, CEAB 2012 e CESP 2012) e ambientes favoráveis (CEAB 2010, ROR 2010, CEAB 2011 e CESP 2011). Embrapa Roraima, Boa Vista – RR, 2012

Linhagem	Nome da linhagem	Média <sub>Geral</sub>	$W_{iG}$	Média <sub>Desf.</sub>	$W_{iD}$	Média <sub>Fav.</sub>	$W_{iF}$
21	MNC02-675F-4-9	894	80	602	77	1.113	83
22	MNC02-675F-4-2	938	85	662	87	1.145	83
23	MNC02-675F-9-2	815	73	639	76	948	70
24	MNC02-675F-9-3	938	78	628	70	1.170	84
25	MNC02-676F-3	979	90	680	88	1.204	92
26	MNC02-682F-2-6	922	83	617	80	1.151	85
27	MNC02-683F-1	1.184	108	781	103	1.487	111
28	MNC02-684F-5-6	987	92	743	98	1.169	87
29	MNC03-725F-3	1.001	90	705	90	1.222	89
30	MNC03-736F-7	933	78	662	70	1.136	86
31	MNC03-737F-5-1	1.375	128	993	130	1.662	126
32	MNC03-737F-5-4	1.026	94	713	94	1.261	93
33	MNC03-737F-5-9	1.339	123	909	119	1.661	126
34	MNC03-737F-5-10	1.317	120	879	116	1.645	122
35	MNC03-737F-5-11	1.073	98	778	98	1.293	98
36	MNC03-737F-11	1.152	107	823	108	1.399	105
37	BRSTumucumaque	1.212	111	904	115	1.442	108
38	BRS Cauamé	1.088	100	754	99	1.338	100
39	BRS Itaim	893	77	641	75	1.081	78
40	BRS Guariba	1.104	101	903	109	1.255	95

Tabela 3 – Média de produtividade de grãos, valores do coeficiente de regressão ( $\beta_1$ ), dos desvios da regressão e do coeficiente de ajustamento ( $R^2$ ) para cada um dos 20 genótipos avaliados. Embrapa Roraima, Boa Vista – RR, 2012

Linhagem	Nome da linhagem	Média geral	$\beta_1$	Desvios	$R^2$
21	MNC02-675F-4-9	894	0,9672	-8.599	90,3
22	MNC02-675F-4-2	938	0,9948	8.408	81,6
23	MNC02-675F-9-2	815	0,7632	-6.026	83,0
24	MNC02-675F-9-3	938	1,1922	14.517	84,2
25	MNC02-676F-3	979	0,9932	-19.119	97,5
26	MNC02-682F-2-6	922	0,9873	3.603	83,8
27	MNC02-683F-1	1.184	1,0877	32.305*	74,9
28	MNC02-684F-5-6	987	0,7762	-3.721	81,6
29	MNC03-725F-3	1.001	1,0292	15.056	79,6
30	MNC03-736F-7	933	1,0542	-5.039	89,8
31	MNC03-737F-5-1	1.375	1,0894	3.017	86,5
32	MNC03-737F-5-4	1.026	0,9575	11.081	79,1
33	MNC03-737F-5-9	1.339	1,2828	-2.361	91,9
34	MNC03-737F-5-10	1.317	1,1248	41.598*	73,2
35	MNC03-737F-5-11	1.073	0,9646	-11.008	91,8

36	MNC03-737F-11	1.152	0,8995	9.128	78,0
37	BRSTumucumaque	1.212	1,0536	12.768	81,3
38	BRS Cauamé	1.088	1,0097	1.898	85,2
39	BRS Itaim	893	0,9609	23.719	73,4
40	BRS Guariba	1.104	0,812	6.494	75,9

\* Estatisticamente diferente de 0, pelo teste F, no nível de 5% de probabilidade.

#### Conclusões

As linhagens 31 (MNC03-737F-5-1) e 33 (MNC03-737F-5-9) se destacaram das demais por ambas metodologias de adaptabilidade e estabilidade utilizadas neste estudo.

Observou-se uma tendência da cultivar BRS Tumucumaque superar a cultivar BRS Guariba em termos de produtividade de grãos e de adaptabilidade.

#### Referências

- ANNICHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding**, v.46, p. 269-278, 1992.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística experimental e matrizes**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 285 p.
- EBERHART, S,A.; RUSSELL, W,A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Sci.**, Madison, v. 6, p. 36-40, 1966.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; SILVA, K. J. D. e; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.