

Área: Genética e Melhoramento

## **ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI DE PORTE PROSTRADO 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 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. 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 de comprimento cada e espaçadas por 0,8 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. A linhagem 11 foi a mais produtiva em todos os ambientes considerados, porém apresentou coeficiente de regressão superior a unidade, sendo indicada apenas para ambientes com bom uso de tecnologia. A linhagem 13 foi a segunda mais produtiva dentre as linhagens experimentais, apresentando também ampla adaptabilidade por ambas as metodologias utilizadas. A cultivar BRS Xiquexique foi a única cultivar comercial, juntamente com a linhagem 11, que esteve no grupo das mais produtivas em todos os ambientes avaliados.

**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 corresponde a 33,08% da área total de feijão (feijão-caupi e feijão-comum). A produção corresponde 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 aos 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 prostrado e semi-prostrado, 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 semi-prostrado, sendo 15 linhagens experimentais e cinco 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 agosto 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 0,8 m. 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 100.000 plantas por hectare.

Os dados de produtividade de grãos (peso de grãos na área útil da parcela convertido para kg/ha) foram submetidos a 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 foi observado efeito de tratamentos (linhagens) significativo em todos os ambientes, com exceção do CESP nos anos de 2011 e 2012. Na análise de variância conjunta houve efeito significativo da interação genótipos por ambientes (dados não apresentados).

A produtividade média das linhagens avaliadas variou de 228 kg/ha (linhagem 10 - MNC02-689F-2-8), no CESP em 2010, a 1.645 kg/ha (linhagem 11 - MNC02-701F-2) no CEAB no ano de 2011 (Tabela 1). Embora no CEAB em 2010 tenha sido observado diferenças significativas nos efeitos das linhagens, não foi possível detectar essas diferenças pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade. A linhagem 11 foi a única que, em todos os ambientes considerados, sempre esteve no grupo das mais produtivas, assim como a cultivar BRS Xiquexique.

A linhagem 11 foi também a que apresentou o maior valor de Wi [índice de confiança pela metodologia de adaptabilidade e estabilidade proposta por Annicchiarico (1992)] nos ambientes geral e favoráveis (122 e 129, respectivamente). Nos ambientes desfavoráveis, apenas a cultivar BRS Xiquexique apresentou índice superior ao da linhagem 11. A linhagem 13 (MNC03-736F-6) também apresentou alta média de produtividade e índices de

confiança superiores a 100 em todas as situações (ambiente geral, favoráveis e desfavoráveis), sendo também indicada.

Pela metodologia de Eberhart e Russel (1966), a linhagem 11 apresentou coeficiente de regressão ( $\beta$ 1) estatisticamente maior que 1, sendo indicada apenas para ambientes com uso de tecnologia, nos quais as plantas terão condições ótimas para expressar o potencial produtivo. Já a linhagem 13 apresentou coeficiente de regressão estatisticamente igual a 1, desvios da regressão que não diferiram estatisticamente de zero e coeficiente de ajustamento alto (89,7%), sendo interessante o seu uso.

Tabela 1 – Média de produtividade de grãos das 20 linhagens de feijão-caupi de porte prostrado e semi-prostrado avaliadas nos Campos Experimentais Água Boa e Serra da Prata e na Universidade Estadual de Roraima, no período 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	
1	MNC01-649F-1-3	868a	394b	1.331a	1.134b	791a	669b	917a	872
2	MNC01-649F-2-1	1.190a	416b	1.058b	1.124b	785a	757b	822a	879
3	MNC01-649F-2-11	1.100a	378b	1.090b	1.353a	853a	741b	827a	906
4	MNC02-675-4-9	1.040a	294b	1.077b	1.211b	828a	819b	852a	874
5	MNC02-675F-9-5	1.220a	472b	1.296a	1.310a	694a	846b	755a	942
6	MNC02-676F-1	1.063a	625a	1.434a	1.278a	625a	791b	849a	952
7	MNC02-677F-2	635a	316b	937b	1.038b	578a	452c	763a	674
8	MNC02-677F-5	1.178a	494b	1.263a	1.085b	672a	324c	902a	845
9	MNC02-680F-1-2	880a	641a	1.194a	1.346a	538a	616b	796a	859
10	MNC02-689F-2-8	1.105a	228b	965b	1.135b	375a	806b	946a	794
11	MNC02-701F-2	1.518a	575a	1.529a	1.645a	797a	1.061a	1.020a	1.164
12	MNC03-736F-2	1.178a	385b	1.075b	1.494a	778a	819b	949a	954
13	MNC03-736F-6	1.130a	507b	1.376a	1.522a	834a	1.025a	877a	1.039
14	MNC03-761F-1	1.235a	754a	1.215a	1.013b	675a	702b	783a	911
15	Pingo de ouro-1-2	1.078a	507b	1.413a	1.447a	844a	388c	982a	951
16	BRS Xiquexique	1.180a	719a	1.235a	1.469a	913a	911a	1.025a	1.064
17	BRS Juruá	1.098a	741a	885b	969b	657a	703b	760a	830
18	BRS Aracê	1.068a	828a	1.103b	1.354a	647a	835b	925a	966
19	BRS Gurguéia	1.178a	447b	1.259a	1.345a	813a	702b	820a	938
20	BRS Maratauçã	1.143a	454b	1.358a	1.436a	703a	785b	871a	964
Média geral dos ambientes		1.104	509	1.204	1.285	720	737	872	919

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Média de produtividade de grãos das 20 linhagens de feijão-caupi avaliados e valores  $W_i$ , medida de adaptabilidade e estabilidade pela metodologia de Annicchiarico (1992), considerando todos os ambientes

(geral), apenas os ambientes desfavoráveis (CESP em 2010, CESP em 2011, CEAB em 2012 e CESP em 2012) e apenas os ambientes favoráveis (CEAB em 2010, ROR em 2010 e CEAB em 2011). Embrapa Roraima, Boa Vista – RR, 2012

Linhagem	Nome da linhagem	Média <sub>Geral</sub>	Wi <sub>Geral</sub>	Média <sub>Desf</sub>	Wi <sub>Desf</sub>	Média <sub>Fav</sub>	Wi <sub>Fav</sub>
1	MNC01-649F-1-3	872	90	693	92	1.111	88
2	MNC01-649F-2-1	879	93	695	94	1.124	91
3	MNC01-649F-2-11	906	94	700	92	1.181	96
4	MNC02-675-4-9	874	89	698	88	1.109	92
5	MNC02-675F-9-5	942	99	692	94	1.275	105
6	MNC02-676F-1	952	101	723	99	1.258	102
7	MNC02-677F-2	674	69	527	69	870	69
8	MNC02-677F-5	845	85	598	77	1.175	95
9	MNC02-680F-1-2	859	89	648	88	1.140	91
10	MNC02-689F-2-8	794	76	589	69	1.068	87
11	MNC02-701F-2	1.164	122	863	117	1.564	129
12	MNC03-736F-2	954	98	733	96	1.249	100
13	MNC03-736F-6	1.039	109	811	109	1.343	109
14	MNC03-761F-1	911	96	728	99	1.154	93
15	Pingo de ouro-1-2	951	95	680	87	1.313	106
16	BRS Xiquexique	1.064	115	892	125	1.294	106
17	BRS Juruá	830	89	715	97	984	79
18	BRS Aracê	966	103	809	109	1.175	96
19	BRS Gurguéia	938	98	695	95	1.260	105
20	BRS Maratauçã	964	101	703	96	1.312	108
Média		919		709		1.198	

Tabela 3 – Média de produtividade de grãos, coeficiente de regressão ( $\beta_1$ ), desvios da regressão e coeficiente de ajustamento para cada um dos genótipos avaliados pela metodologia de Eberhart e Russel (1966). Embrapa Roraima, Boa Vista – RR, 2012

Linhagem	Nome da linhagem	Média	$\beta_1$	Desvios	R <sup>2</sup>
1	MNC01-649F-1-3	872	0,9596	10.521	81,5
2	MNC01-649F-2-1	879	0,876	204	88,0
3	MNC01-649F-2-11	906	1,0403	388	91,0
4	MNC02-675-4-9	874	0,9538	5.063	85,5
5	MNC02-675F-9-5	942	1,1265	-2.505	94,2
6	MNC02-676F-1	952	1,0359	4.280	88,0
7	MNC02-677F-2	674	0,8175	3.429	82,9
8	MNC02-677F-5	845	1,093	26.164 ++	76,4
9	MNC02-680F-1-2	859	0,9702	9.729	82,4
10	MNC02-689F-2-8	794	1,0893	24.930 ++	76,9
11	MNC02-701F-2	1.164	1,3911 **	-541	95,2
12	MNC03-736F-2	954	1,1503	5.316	89,4
13	MNC03-736F-6	1.039	1,1346	4.369	89,7

14	MNC03-761F-1	911	0,6889 *	12.753 <sup>+</sup>	67,1
15	Pingo de ouro-1-2	951	1,3012 *	23.453 <sup>++</sup>	83,2
16	BRS Xiquexique	1.064	0,8512	-6.954	95,7
17	BRS Juruá	830	0,4332 **	1.949	60,5
18	BRS Aracê	966	0,7008 *	5.183	76,0
19	BRS Gurguéia	938	1,1353	-6.805	97,4
20	BRS Maratauçã	964	1,2512	-8.548	99,0

\* e \*\*: estatisticamente diferente de 1, pelo teste t, nos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

+ e ++: estatisticamente diferente de zero, pelo teste F, no nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

### Conclusões

A linhagem 11 (MNC02-701F-2), a mais produtiva dentre as avaliadas, apresentou ampla adaptabilidade apenas pela metodologia de Annicchiarico, sendo recomendada apenas para ambientes com uso de alta tecnologia pela metodologia de Eberhart e Russel.

A linhagem 13 (MNC03-736F-6), a segunda mais produtiva dentre as linhagens experimentais, apresentou ampla adaptabilidade por ambas as metodologias utilizadas nesse estudo.

Dentre as cultivares comerciais, a BRS Xiquexique se destacou das demais em termos de produtividade e ampla 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.