

**Desempenho Produtivo de
Linhagens de Feijão-caupi em
Roraima – safras 2004 e 2005**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Sílvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio deFrança

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Chefe Geral

Roberto Dantas de Medeiros

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 02

Desempenho Produtivo de Linhagens de Feijão-caupi em Roraima – safras 2004 e 2005

Aloisio Alcantara Vilarinho
Francisco Rodrigues Freire Filho
Maurisrael de Moura Rocha
Valdenir Queiroz Ribeiro

Boa Vista, RR
2006

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 3626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Roberto Dantas de medeiros

Secretário-Executivo: Alberto Luiz Marsaro Júnior

Membros: Aloísio Alcântara Vilarinho

Gilvan Barbosa Ferreira

Kátia de Lima Nechet

Liane Marise Moreira Ferreira

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2006): 300

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
Embrapa Roraima

Vilarinho, Aloisio Alcântara.

Desempenho produtivo de linhagens de feijão-caupi em Roraima – safras 2004 e 2005 / Aloisio Alcântara Vilarinho, francisco Rodrigues Freire, Maurisrael de Moura Rocha, Valdemir Queiroz Ribeiro. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2005. 21 p (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2)

1. Vigna unguiculata. 2. Melhoramento genético. 3. seleção. 4. Roraima I. Título. II. Série.

CDD: 635.6592098114

SUMÁRIO

Resumo.....	4
Abstract.....	5
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	8
Conclusões.....	17
Referências Bibliográficas.....	17

Desempenho Produtivo de Linhagens de Feijão-Caupi em Roraima – Safras 2004 e 2005

Aloisio Alcantara Vilarinho ¹
Francisco Rodrigues Freire Filho ²
Maurisrael de Moura Rocha ³
Valdenir Queiroz Ribeiro ⁴

RESUMO

Vinte linhagens de feijão-caupi de porte ereto e vinte de porte prostrado foram avaliadas em três locais durante dois anos consecutivos no Estado de Roraima com a finalidade de identificar aquelas com ampla adaptabilidade e estabilidade de produção. Dentre os materiais de porte ereto, a linhagem mais produtiva foi a 23, com 1.625 kg ha⁻¹, e foi também a linhagem que apresentou o maior índice de recomendação sendo, portanto, a mais indicada para utilização comercial ou para ser empregada em programas de melhoramento em Roraima. Os cultivares VITA 7 e BRS Guariba também apresentaram ótimo desempenho, sendo o último recomendado apenas para ambientes com maior uso de tecnologia. Dentre os materiais de porte prostrado, se destacou a linhagem 2, com 1.370 kg ha⁻¹, seguida das linhagens 3 e 9. As linhagens 2, 3, 9 e 15 foram as que apresentaram maior adaptabilidade e estabilidade sendo, portanto, as mais indicadas para utilização comercial ou para serem empregadas em programas de melhoramento genético local.

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

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Embrapa Roraima, Rod. BR 174, km 08, Distrito Industrial, Cx. Postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista – Roraima, aloisio@cpafrr.embrapa.br.

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Cx. Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, Piauí, freire@cpamn.embrapa.br.

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Cx. Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, Piauí, mmrocha@cpamn.embrapa.br.

⁴ Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Cx. Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, Piauí, valdenir@cpamn.embrapa.br.

Productive performance of cowpea lines in Roraima - Harvests 2004 and 2005

ABSTRACT

Twenty upright cowpea lines and twenty spreading cowpea lines were evaluated in three environments during three consecutive years in the State of Roraima aiming to identify lines with wide adaptability and production stability. Between the upright cowpea lines, the line 23 was the most productive, with 1625 kg ha⁻¹, and was also the line that presented the higher index of recommendation being, therefore, the most indicated for commercial use or to be used in the genetic improvement in Roraima. The variety VITA 7 and BRS Guariba had also excellent performance, being the last one recommended only for environments with high use of technology. Between the spreading cowpea lines, the line 2 was the most productive, with 1370 kg ha⁻¹, followed by lines 3 and 9. The ancestries 2, 3, 9 and 15 were the ones with higher adaptability and production stability being, therefore, the most indicated for commercial use or to be used in local genetic improvement.

Keywords: *Vigna unguiculata*, genetic improvement, selection

1. INTRODUÇÃO

O feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp], conhecido em Roraima como feijão regional e também chamado de feijão-de-corda, feijão macaça ou macáçar, feijão-da-colônia e feijão-de-praia, dentre outros nomes, é uma das fontes alimentares mais importantes e estratégicas para as regiões tropicais e subtropicais do mundo (Freire Filho et al., 2005). É uma excelente fonte de proteínas, com teor entre 23% e 25%, além de apresentar todos os aminoácidos essenciais. Possui ainda em torno de 62% de carboidratos e mais vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol (Andrade Júnior et al., 2003).

Ao contrário do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e de outras leguminosas, o feijão-caupi adapta-se relativamente bem a uma ampla faixa de clima e solo (de areias quartzosas a solos de textura pesada) (Pinho et al., 2005). Por apresentar elevada capacidade de fixação biológica de nitrogênio atmosférico, o feijão-caupi adapta-se bem a solos de baixa fertilidade nas mais diversas condições de cultivos culturais (Ehlers & Hall, 1997). No Brasil seu cultivo concentra-se nas regiões Norte e Nordeste, onde constitui uma das principais alternativas sociais e econômicas de suprimento alimentar e geração de emprego, especialmente para as populações rurais (Freire Filho et al., 2005).

No Estado de Roraima, a cultura do feijão-caupi apresenta-se em um estágio incipiente, com poucos cultivos, baixa adoção de tecnologias (correção e adubação do solo, controle de plantas daninhas, pragas e doenças, etc.) e pequena área plantada, não sendo listada na estatística econômica da agricultura. Segundo El-Husny (1989) a produtividade média do feijão-caupi em Roraima, no final da década de 80, situava-se na média de 440 kg ha⁻¹. Nesta época a Embrapa Roraima desenvolveu alguns trabalhos com genótipos de caupi provenientes da Região Nordeste (Couto et al., 1982; Cordeiro & Alves, 1983; El-Husny, 1989; El-Husny et al., 1995) nos quais foram observadas boa adaptação dos materiais testados, obtendo produtividades superiores às encontradas no Estado anteriormente.

Atualmente, dois cultivares, o BRS Mazagão (porte semi-ereto) e o BRS Amapá (porte semi-prostrado), são os materiais melhorados mais plantados no Estado, com potencial produtivo acima dos 1.200 kg ha⁻¹. Além desses, grande número de cultivares locais não melhorados são também plantados, contribuindo para redução da média de produtividade no Estado, atualmente, na casa dos 600 kg ha⁻¹, segundo informações da Secretaria de Agricultura do Estado de Roraima. A recomendação de cultivares produtivas e mais bem adaptadas que as cultivares tradicionalmente em uso poderá melhorar substancialmente

o rendimento do feijão-caupi na região. Além disso, com maior número de cultivares recomendados para o Estado de Roraima o agricultor, além de obter boas produtividades, passa a ter opções de escolha entre materiais com características distintas, tais como: tipo de grãos, ciclo, porte da planta, resistência a diferentes doenças, etc.

Em função disso e da crescente demanda por esta cultura e considerando que o uso de variedades não adaptadas e a falta de manejo da cultura ocasionam baixa produtividade do feijão-caupi no Estado, a Embrapa Roraima, a partir de 1997, retomou os trabalhos de avaliação de materiais para o Estado de Roraima, prosseguindo, atualmente, com essa atividade.

Desta forma, este trabalho teve como objetivos identificar, em um conjunto de linhagens de feijão-caupi, aquelas com estabilidade de produção e adaptadas às condições de cultivo do Estado de Roraima, com o fim de utilização comercial e uso em programas de melhoramento local.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 20 linhagens de feijão-caupi de porte ereto e 20 linhagens de porte prostrado provenientes da Embrapa Meio-Norte (Tabela 1). Dentre as 20 linhagens de porte ereto, três são cultivares comerciais utilizadas como testemunhas: BRS Guariba, Patativa e Vita-7. Dentre as 20 linhagens de porte prostrado haviam dois cultivares comerciais como testemunhas: BRS Paraguaçu e BR-17 Gurguéia. Os ensaios foram instalados em três locais, Campo Experimental Água Boa (CEAB), no município de Boa Vista – RR, Campo Experimental Confiança (CEC), no município de Cantá – RR e Campo Experimental Serra da Prata (CESP), no município de Mucajaí – RR, todos da Embrapa Roraima, em dois anos consecutivos, 2004 e 2005, sendo que em 2004, no Campo Experimental Serra da Prata, foram conduzidos ensaios na época normal ou de sequeiro (CESPS), de junho a setembro, e irrigado (CESPI), no período de dezembro/2003 a fevereiro/2004, totalizando sete ambientes de avaliação. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados completos com 4 repetições. Cada parcela do experimento foi constituída de quatro linhas de plantio com cinco metros de comprimento cada. O espaçamento entre linhas foi de 0,5 m para os ensaios de porte ereto e 0,75 m para os ensaios de porte prostrado. Como área útil da parcela foram consideradas as duas fileiras centrais, nas quais foram coletados os dados de produtividade de grãos (PROD, em kg ha⁻¹), número de dias transcorridos da emergência das plantas até o início

da floração (IF, em dias), comprimento de cinco vagens (COM5V, em cm) e número de grãos de cinco vagens (NG5V), além de outras características de interesse agrônomo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias de produtividade de grãos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Em seguida, para a característica produtividade de grãos, foi feito um estudo de adaptabilidade e estabilidade das linhagens segundo a metodologia de Annichiarico (1992). As análises foram realizadas utilizando-se o programa “GENES” (Cruz, 2001).

Tabela 1 – Linhagens utilizadas nos ensaios de porte ereto e prostrados, cor dos grãos e peso de 100 grãos (P100G, em g) de cada linhagem.

Linhagens de porte prostrado				Linhagens de porte ereto			
Nº do Trat.	Código da Linhagem	Cor dos grãos ^{vi}	P100G(g)	Nº do Trat.	Código da Linhagem	Cor dos grãos	P100G(g)
1	MNC99-505G-11	MC	21,8	21	MNC99-537F-1	Br	18
2	MNC99-507G-4	MC	19,3	22	MNC99-537F-4	Br	20,5
3	MNC99-507G-8	MC	19,7	23	MNC99-541F-5	Br	18,1
4	MNC99-508G-1	MC	11,7	24	MNC99-541F-8	Br	16,4
5	MNC99-510G-8	SV	17	25	MNC99-557F-10	Br	20,7
6	MNC99-510F-16	MC	15,4	26	MNC99-557F-11	Br	20,3
7	TE97-309G-18	MC	18,2	27	MNC99-551F-5	Br	22,5
8	TE97-304G-4	MC	19	28	MNC99-519D-1-1-5	SV	16,4
9	TE97-304G-12	MC	20,3	29	544D-10-1-2-2	Frd	17,3
10	TE97-309G-24	MC	17,4	30	544D-14-1-2-2	Frd	15,4
11	TE96-290-12G	Br	15,2	31	553D-8-1-2-2	Br	20,5
12	MNC99-541F-15	Br	17,1	32	553D-8-1-2-3	Br	22,7
13	MNC99-541F-18	Br	20,1	33	561G-6	MC	20,3
14	MNC99-541F-21	Br	20,6	34	EV x 63-10E	MC	21
15	MNC99-542F-5	Br	20,3	35	TE-97-309G-9*	M	15,2
16	MNC99-542F-7	Br	17,4	36	EV x 91-2E-2	MC	18
17	MNC99-547F-2	SV	18,4	37	MNC99-557F-2	Br	19,1
18	BRS Paraguaçu	Br	17,5	38	BRS Guariba	Br	20,3
19	BR 17 Gurguéia	SV	11,7	39	Patativa	MC	18,9
20	CNCx409-11F-P2	SV	17,3	40	Vita 7	SV	15,7

^{vi} MC: mulato claro; M: mulato; Br: branco; Frd: fradinho; SV: sempre verde

* Nos CEAB e CESPI no ano de 2004 o tratamento 35 foi constituído pela linhagem IT-90N-284-2. No entanto, ciente do erro ocorrido devido a esse fato, as análises foram feitas considerando mesmo material em todos os ensaios.

1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio de porte ereto:

Por problemas de fitotoxidez, causado pela aplicação de herbicidas, o experimento realizado no Campo Experimental Serra da Prata em 2005 foi descartado da análise. Considerando a variável produtividade de grãos, dentre os seis ambientes restantes,

devido à magnitude da variância residual, os dois ensaios designados CESPS e CESPI foram analisados separadamente dos outros quatro ambientes (CEAB e CEC nos anos de 2004 e 2005).

Com relação à variável número de dias para início da floração, os ambientes também foram divididos em dois grupos, sendo que CEAB, CEC e CESPI em 2004 e CEAB em 2005 constituíram um dos grupos e CEC em 2005 e CESPS em 2004 constituíram o outro grupo. Verifica-se na análise de variância (Tabela 2) que, com exceção da variável IF e PROD2 (produtividade de grãos considerando apenas os ensaios conduzidos no CESP em 2004), o quadrado médio de linhagens foi significativo para todas as variáveis, evidenciando a existência de pelo menos uma linhagem com média de produtividade estatisticamente superior às demais. Com relação a ambientes, o quadrado médio foi significativo para todas as variáveis, indicando a existência de variabilidade entre ambientes. Houve interação linhagens x locais significativa para todos os caracteres, indicando a necessidade de estudos de adaptabilidade e estabilidade de produção das linhagens para a identificação daquelas de ampla adaptabilidade e de maior estabilidade. O comprimento de cinco vagens variou de 52 a 113 cm, com média de 87,78 cm e o número de grãos de cinco vagens variou de 24 a 89 grãos, com média de 59 grãos (12 grãos por vagem) (Tabela 2). A média de produtividade obtida nos ensaios CEAB e CEC foi de 1.239 kg ha⁻¹ com valor máximo observado de 2.288 e mínimo de 54 kg ha⁻¹. Nos ensaios CESPS e CESPI, a média de produtividade foi de 1.437 kg ha⁻¹, com valor máximo e mínimo observados de 2.900 e 80 kg ha⁻¹, respectivamente. O número de dias para início da floração variou de 33 a 51 dias, com média de 44 dias (CEAB em 2004 e 2005 e CEC e CESPI em 2004), 41 dias (CEC em 2005 e CESPS em 2004) e 43 dias¹. Na média de todos os ambientes a linhagem mais produtiva foi a 23, com 1.625 kg ha⁻¹ (Tabela 3). Entretanto a linhagem não foi estatisticamente diferente das demais, considerando as duas análises conjuntas realizadas. Esta também foi a linhagem que apresentou o maior valor de Wi (Tabela 5), índice que mede a adaptabilidade e estabilidade pela metodologia de Annichiarico (1992). Em estudo realizado por Nechet et al. (2005), a linhagem 23 foi, juntamente com a linhagem 24, a mais resistente à mela (*Thanatephorus cucumeris*) se destacando das demais não só pela produtividade como também pela estabilidade de produção e pelo aspecto fitossanitário. O número médio de dias da emergência das plantas até o início da floração foi, para a linhagem 23, de 43 dias, sendo que a mesma apresentou comprimento médio de cinco vagens de 89 cm e, em média, 58 grãos por cinco vagens (Tabela 4). Dentre as linhagens comerciais

¹Média geral

utilizadas como testemunha, as linhagens 40 (VITA 7) e 38 (BRS Guariba) foram as mais produtivas, com 1.513 e 1.454 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 3). A linhagem 39 (BRS Patativa) apresentou média de 1.287 kg ha⁻¹. Na média dos ambientes avaliados, a linhagem menos produtiva foi a 28, com 936 kg ha⁻¹. A baixa produtividade dessa linhagem se deve, em parte, à sua alta suscetibilidade à mela (*Thanatephorus cucumeris*), o que também ocorreu com as linhagens 29 e 30.

Considerando as análises individuais, somente no CESPI não foi observada diferença estatística entre as médias das linhagens.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para os caracteres comprimento de cinco vagens (COM5V, em cm), número de grãos de cinco vagens (NG5V), produtividade de grãos (PROD1 e PROD2, em kg/ha) e início da floração (IF1 e IF2, em dias) referente aos ensaios CEAB, CEC, CESPS e CESPI nos anos de 2004 e 2005.

F.V.	G.L. ¹	Q.M.					
		COM5V	NG5V	PROD1 ^{1A}	IF1 ^{1B}	PROD2 ^{1C}	IF2 ^{1D}
Blocos/Ambientes	18 (12) (6)	39,57	68,24	264498	5,43	483898	0,68
Linhagens (L)	19 (19) (19)	1351.33**	1619.63**	476465**	24.28 ^{NS}	744436 ^{NS}	6.26 ^{NS}
Ambientes (A)	5 (3) (1)	710.55**	852.63**	11576677**	1203.72**	12935650**	260.10**
L x A	95 (57) (19)	78.63**	115.97**	197817**	16.08**	627235**	6.22**
Resíduo	342 (228) (114)	38,81	64,11	85553	4,8	238602	0,35
CV(%)		7,10	13,47	23,61	5	33,99	1,44
Média		87,78	59	1239	44	1437	41
Máximo		113,00	89	2288	51	2900	45
Mínimo		52,00	24	54	33	80	36

¹ Os valores fora do parêntesis referem-se às variáveis COM5V E NG5V; os números dentro do primeiro parêntesis referem-se às variáveis PROD1 e IF1 e os números no segundo parêntesis referem-se às variáveis PROD2 e IF2;

^{1A} Produtividade de grãos considerando os CEAB e CEC em 2004 e 2005 (quatro ambientes);

^{1B} Início de floração considerando o CEAB em 2004 e 2005, CEC em 2004 e CESPI em 2004 (quatro ambientes);

^{1C} Produtividade de grãos considerando o CESPI e CESPS em 2004 (dois ambientes);

^{1D} Início da floração considerando os ambientes CESPS em 2004 e CEC em 2005 (dois ambientes);

* e ** Significativo, pelo teste F, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

^{NS} Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Médias da variável produtividade de grãos (em kg ha⁻¹) em cada ambiente, nas análises conjuntas e considerando todos os ambientes (média geral) das 20 linhagens de feijão-caupi avaliadas.

Linhagem	Local [^]						Conjunta1	Conjunta 2	Média geral
	CEAB2004	CEC2004	CESPS2004	CESPI2004	CEAB2005	CEC2005			
23	1783 ab	1465 ab	2025 a	1960 a	1617 abc	900 abc	1441 a	1993 a	1625
35	1955 a	1148 ab	1580 abc	2235 a	1826 ab	416 def	1336 a	1908 a	1527
40	1548 abc	1395 ab	1460 abc	2095 a	1677 abc	904 abc	1381 a	1778 a	1513
38	1933 a	1595 a	880 abcd	2085 a	1518 abc	714 abcd	1440 a	1483 a	1454
33	1478 abc	1585 a	1820 a	1460 a	1483 abc	771 abcd	1329 a	1640 a	1433
36	1668 abc	1283 ab	1500 abc	1640 a	1667 abc	649 bcd	1317 a	1570 a	1401
34	1461 abc	1133 ab	1325 abcd	1835 a	1795 abc	839 abc	1307 a	1580 a	1398
31	1602 abc	1483 a	1355 abc	1965 a	840 c	1083 a	1252 a	1660 a	1388
32	1557 abc	1383 ab	1080 abcd	1460 a	1733 abc	1012 ab	1421 a	1270 a	1371
21	1542 abc	1290 ab	1335 abcd	1680 a	1412 abc	839 abc	1271 a	1508 a	1350
26	1439 abc	1098 ab	940 abcd	1835 a	1889 a	820 abc	1311 a	1388 a	1337
27	1594 abc	1405 ab	1150 abcd	1565 a	1435 abc	833 abc	1317 a	1358 a	1330
24	1421 abc	1195 ab	1535 abc	1305 a	1591 abc	783 abcd	1247 a	1420 a	1305
22	1508 abc	1413 ab	1120 abcd	1600 a	1542 abc	597 cde	1265 a	1360 a	1297
39	1440 abc	1373 ab	1640 ab	1645 a	912 bc	715 abcd	1110 a	1643 a	1287
37	1369 abc	1108 ab	880 abcd	1420 a	1572 abc	549 cde	1149 a	1150 a	1149
25	1430 abc	1240 ab	490 bcd	1130 a	1574 abc	538 cde	1195 a	810 a	1067
30	935 bc	740 b	80 d	1934 a	1743 abc	406 def	956 a	1007 a	973
29	849 c	1165 ab	535 bcd	1915 a	1141 abc	142 f	824 a	1225 a	958
28	1100 abc	1275 ab	325 cd	1665 a	1030 abc	221 ef	906 a	995 a	936
Blocos	320225	507715	286632	681165	88292	141762	-	-	-
Blocos/Amb	-	-	-	-	-	-	264498	483898	-
Linhagens (L)	307930**	157411*	1041710**	329961 ^{NS}	356930**	247645**	476465**	744436 ^{NS}	-
Ambientes(A)	-	-	-	-	-	-	11576677**	12935650**	-
L x A	-	-	-	-	-	-	197817**	627235**	-
Resíduo	109199	77181	231435	245770	134508	21324	85553	238602	-
CV(%)	22,32	21,56	41,73	28,8	24,45	21,27	23,61	33,99	-
Médias	1481	1288	1153	1721	1500	686	1239	1437	1305
Máximos	2288	1970	2580	2900	2275	1389	2288	2900	2900
Mínimos	525	180	80	400	317	54	54	80	54

[^] CEAB2004 = Campo Experimental Água Boa em 2004; CEC2004= Campo Experimental Confiança em 2004;

CESPS2004= Campo Experimental Serra da Prata plantio de sequeiro em 2004;

CESPI2004= Campo Experimental Serra da Prata plantio irrigado em 2004;

CEAB2005= Campo Experimental Água Boa em 2005; CEC2005 = Campo Experimental Confiança em 2005;

Conjunta 1 = considera quatro ambientes (CEAB e CEC em 2004 e 2005)

Conjunta 2 = considera dois ambientes (CESPS e CESPI em 2004)

Em uma mesma coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;

Tabela 4 - Médias das variáveis comprimento de cinco vagens (COM5V, em cm), número de grãos de cinco vagens (NG5V) e número de dias para floração (IF1, IF2 e IFgeral) nos seis ambientes nos quais as linhagens foram avaliadas.

Linhagem	Variável								
	COM5V			NG5V		IF1 ^A		IF2 ^B	
21	90,71	abcde	59	abcd	45	a	42	b	44
22	99,60	ab	64	abcd	44	a	41	bcd	43
23	88,54	abcdef	58	abcd	44	a	41	bc	43
24	78,93	ef	54	cd	45	a	42	b	44
25	88,27	abcdef	58	abcd	44	a	40	cd	43
26	88,74	abcde	57	abcd	45	a	40	cd	44
27	73,11	f	53	cd	43	a	40	cd	42
28	86,62	abcdef	52	cd	41	a	41	bcd	41
29	80,37	def	54	bcd	45	a	41	bcd	43
30	84,13	bcdef	60	abcd	43	a	41	bcd	42
31	80,60	def	50	cd	44	a	41	bcd	43
32	82,07	cdef	49	cd	45	a	42	bc	44
33	96,67	abc	57	abcd	43	a	41	bc	42
34	97,03	abc	74	a	45	a	42	b	44
35	87,43	abcdef	67	abc	44	a	44	a	44
36	95,63	abcd	74	ab	45	a	41	bcd	44
37	85,15	abcdef	45	d	41	a	41	bc	41
38	100,41	a	68	abc	43	a	40	d	42
39	91,82	abcde	67	abc	44	a	41	bcd	43
40	79,82	ef	68	abc	43	a	42	bc	43

^A Início de floração considerando o CEAB em 2004 e 2005, CEC em 2004 e CESPI em 2004 (quatro ambientes)

^B Início da floração considerando os ambientes CESPS em 2004 e CEC em 2005 (dois ambientes)

^C Início da floração considerando todos os seis ambientes.

Na vertical, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Utilizando as médias de produtividades das linhagens nos seis ambientes foi feito um estudo de adaptabilidade e estabilidade pela metodologia de Annichiarico (1992) (Tabela 5). Nesta análise, apenas as linhagens 23, 34, 36 e 40 apresentaram valores de W_i acima de 100 para todos os ambientes (geral, favoráveis e desfavoráveis) sendo estas as linhagens com maior estabilidade e adaptabilidade de produção pela metodologia adotada. Considerando apenas ambientes desfavoráveis, além destas, se destacaram também as linhagens 21, 24, 27, 31, 32, 33 e 39, e considerando apenas ambientes favoráveis também se destacaram as linhagens 26, 35 e 38. Avaliando conjuntamente os dados de produtividade e a adaptabilidade e estabilidade das linhagens testadas destacaram-se as linhagens 23 e 40 (VITA 7) como altamente produtivas e de ampla adaptabilidade. As linhagens 33 e 31 destacaram-se como produtivas e adaptadas a ambientes desfavoráveis, enquanto que as linhagens 35 e 38 (BRS Guariba) foram

produtivas e adaptadas principalmente a ambientes favoráveis ou com maior aporte de tecnologia.

Tabela 5 – Valores W_i (índice que mede a adaptabilidade e estabilidade pela metodologia de Annichiarico, 1992) das 20 linhagens de feijão caupi avaliadas considerando ambiente geral ($W_{i_{\text{ageneral}}}$ - todos os seis ambientes), ambientes desfavoráveis ($W_{i_{\text{adesfavorável}}}$ - CEC em 2004 e 2005 e CESPS em 2004) e ambientes favoráveis ($W_{i_{\text{afavorável}}}$ - CEAB em 2004 e 2005 e CESPI em 2004) e média de produtividade de grãos (em kg ha^{-1}) de cada linhagem considerando os seis ambientes avaliados (PROD_g), os ambientes desfavoráveis ($\text{PROD}_{\text{desf}}$) e os ambientes favoráveis (PROD_{fav}).

Linhagem	$W_{i_{\text{ageneral}}}$	$W_{i_{\text{adesfavorável}}}$	$W_{i_{\text{afavorável}}}$	PROD_g	$\text{PROD}_{\text{desf}}$	PROD_{fav}
23	120	131	112	1625	1463	1787
40	114	119	110	1513	1253	1774
33	106	125	92	1433	1392	1474
34	105	103	105	1398	1099	1697
38	104	95	114	1454	1063	1845
36	103	103	104	1401	1144	1658
35	103	85	126	1527	1048	2005
32	103	108	98	1371	1158	1584
21	103	110	97	1350	1155	1544
31	103	124	84	1388	1307	1469
27	101	107	96	1330	1129	1531
26	98	90	106	1337	952	1721
24	98	108	88	1305	1171	1439
22	96	95	98	1297	1043	1550
39	94	112	79	1287	1243	1332
37	84	79	90	1149	845	1454
25	74	65	83	1067	756	1378
29	58	43	74	958	614	1302
28	58	42	76	936	607	1265
30	58	33	89	973	409	1537

Ensaio de porte prostrado:

Com relação à variável produtividade de grãos, devido à magnitude do quadrado médio dos resíduos, o ensaio CEC no ano de 2005 foi analisado separadamente. Com relação às outras variáveis a análise de variância conjunta foi feita para todos os sete ambientes de avaliação. Verifica-se, na análise de variância (Tabela 6), que o quadrado médio de linhagens foi significativo para todas as variáveis, com exceção do CEC em 2005, evidenciando a existência de pelo menos uma linhagem com média de produtividade estatisticamente superior às demais. Com relação a ambientes, o quadrado médio foi significativo também para todas as variáveis, indicando a existência de variabilidade entre os ambientes. Houve interação linhagens x ambientes significativa para todos os

caracteres, indicando a necessidade de estudos de adaptabilidade e estabilidade de produção das linhagens para a identificação daquelas de ampla adaptabilidade e de maior estabilidade de produção. A média de produtividade obtida nos ensaios foi de 1.169 kg ha⁻¹ (média dos sete ambientes) (Tabela 7) com valor máximo observado de 2.768 e mínimo de 40 kg ha⁻¹ (Tabela 6). O comprimento de cinco vagens variou de 71 a 119 cm, com média de 97 cm e o número de grãos de cinco vagens variou de 28 a 101 grãos, com média de 76 grãos (Tabela 6). Em relação às linhagens de porte ereto, no grupo de linhagens de porte prostrado, verifica-se maior comprimento de vagens e, como era de se esperar, maior número de grãos por vagem.

Tabela 6 – Resumo das análises de variância para os caracteres comprimento de cinco vagens (COM5V, em cm), número de grãos de cinco vagens (NG5V) e produtividade de grãos (PRODC e PRODI, em kg ha⁻¹).

F.V.	G.L. ¹	Q.M.			
		COM5V	NG5V	PRODC ^A	PRODI ^B
Blocos	- (-) (3)	-	-	-	442204
Blocos/Ambientes	21 (18) (-)	39,9	113,25	267964	-
Linhagens (L)	19 (19) (19)	658.74**	640.49**	410614**	167347 ^{NS}
Ambientes (A)	6 (5) (-)	599.83**	1614.02**	20199977**	-
L x A	114 (95) (-)	52.28**	80.76**	148049**	-
Resíduo	399 (342) (57)	26,22	45,95	68155	273911
CV(%)		5,25	8,93	24	31,93
Média		97,49	76	1091	1639
Máximo		119,1	101	2693	2768
Mínimo		71	28	40	340

¹ Os valores fora do parêntesis referem-se às variáveis COM5V e NG5V; os números dentro do primeiro parêntesis referem-se à variável PRODC e os números no segundo parêntesis referem-se à variável PRODI;

^A Produtividade de grãos considerando todos os ambientes menos o CEC 2005;

^B Produtividade de grãos considerando apenas o CEC em 2005.

* e ** Significativo, pelo teste F, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente;

^{NS} Não significativo, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Embora o quadrado médio de linhagens na análise de variância conjunta tenha sido significativo para a variável produtividade de grãos, não foram detectadas diferenças significativas entre as linhagens pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Tabela 7). Na média dos seis ambientes incluídos na análise conjunta, a linhagem mais produtiva, em valores absolutos, foi a 2, com 1.347 kg ha⁻¹, seguida das linhagens 9 e 3, com 1.255 e 1.250 kg ha⁻¹, respectivamente. Considerando cada ambiente isoladamente, em três

deles (CESPI2004, CEAB 2005 e CESP2005) não foram observadas diferenças significativas entre as médias de produtividade das linhagens, enquanto que nos quatro ambientes restantes, diferenças significativas foram encontradas. As linhagens 2 e 9 estão entre aquelas de maior comprimento de cinco vagens e número de grãos de cinco vagens (Tabela 8).

Tabela 7 – Média de produtividade de grãos (em kg ha⁻¹) das 20 linhagens de feijão-caupi de porte prostrado em cada ambiente de avaliação, na análise conjunta (média de seis ambientes) e envolvendo os sete ambientes (média geral).

Linhagem	Local ^{IA}							Conjunta ^B	Média Geral
	CEAB2004	CEC2004	CESPS2004	CESPI2004	CEAB2005	CEC2005	CESP2005		
2	1474 ab	828 ab	1793 a	2317 a	1510 a	1152 ab	517 a	1347 a	1370
3	1299 abcd	920 ab	1353 abc	2087 a	2049 a	1409 a	430 a	1250 a	1364
9	1528 a	908 ab	1487 abc	1987 a	1831 a	1112 ab	507 a	1255 a	1337
11	1443 ab	927 ab	1077 abc	2260 a	1704 a	1181 ab	290 a	1196 a	1269
10	1560 a	1033 a	927 bc	1960 a	1577 a	1234 ab	547 a	1210 a	1262
15	1314 abcd	882 ab	1473 abc	1783 a	1734 a	1228 ab	370 a	1175 a	1255
6	1374 abcd	812 ab	1300 abc	2200 a	1757 a	848 ab	423 a	1159 a	1245
8	1280 abcd	1035 a	1263 abc	1763 a	1643 a	1026 ab	460 a	1138 a	1210
13	1275 abcd	913 ab	1500 abc	1457 a	1776 a	1216 ab	307 a	1111 a	1206
20	1396 abc	1052 a	1213 abc	1377 a	1765 a	1318 ab	310 a	1111 a	1204
19	787 d	1005 a	1393 abc	2173 a	1655 a	956 ab	223 a	1090 a	1170
12	1363 abcd	712 ab	1557 ab	1837 a	1187 a	878 ab	377 a	1120 a	1130
7	829 cd	725 ab	740 c	2163 a	1848 a	1091 ab	473 a	1004 a	1124
18	1452 ab	645 ab	960 bc	2060 a	1562 a	686 b	297 a	1017 a	1095
16	971 abcd	652 ab	1120 abc	1650 a	1759 a	1085 ab	253 a	955 a	1070
17	1345 abcd	718 ab	1090 abc	1773 a	1474 a	837 ab	210 a	996 a	1064
1	1024 abcd	643 ab	970 bc	1770 a	1433 a	1075 ab	413 a	983 a	1047
4	1250 abcd	522 b	900 bc	1767 a	1718 a	789 ab	337 a	927 a	1040
14	1207 abcd	712 ab	833 bc	1667 a	1558 a	973 ab	210 a	934 a	1023
5	904 bcd	543 b	1063 abc	1493 a	1244 a	645 b	393 a	840 a	898
Média de Ambiente	1254	809	1201	1877	1639	1037	367	1091	1169

^{IA} CEAB2004: Campo experimental Água Boa em 2004; CEC2004: Campo Experimental Confiança em 2004; CESPS2004: Campo Experimental Serra da Prata, plantio sequeiro em 2004; CESPI2004: Campo Experimental Serra da Prata, plantio irrigado em 2004; CEAB2005: Campo Experimental Água Boa em 2005; CEC2005: Campo Experimental Confiança em 2005 e CESP2005: Campo Experimental Serra da Prata em 2005;

^B Envolve todos os ambientes menos o CEC2005;

Em uma mesma coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com base nos valores W_i (índice que mede a adaptabilidade e estabilidade pela metodologia de Annichiarico, 1992) as linhagens 2 e 9 possuem alto potencial para lançamento como cultivares comerciais, pois apresentaram altos valores de W_i tanto em ambiente favorável como desfavorável, o que indica adaptabilidade para todos os

ambientes, o que vale também para as linhagens 3 e 15 (Tabela 8). As linhagens 10, 20 e 8 são promissoras para ambientes desfavoráveis, enquanto que as linhagens 6 e 11 são promissoras apenas para ambientes favoráveis ou com alto aporte de tecnologia. Pela metodologia de Annichiarico (1992), houve uma forte tendência dos genótipos mais produtivos serem também aqueles de maior valor W_i , ou seja, de maior adaptabilidade e estabilidade.

Tabela 8 – Média das variáveis comprimento de cinco vagens (COM5V, em cm) e número de grãos de cinco vagens (NG5V) considerando os sete ambientes, de produtividade de grãos (em kg ha^{-1}) considerando todos os ambientes (PROD_g), somente os ambientes desfavoráveis ($\text{PROD}_{\text{desf}}$ - CEC em 2004 e 2005 e CESP em 2005) e somente os ambientes favoráveis (PROD_{fav} - CEAB em 2004 e 2005 e CESPS e CESPI em 2004) e valores W_i das 20 linhagens de feijão caupi avaliadas considerando ambiente geral (W_{i_g} - todos os sete ambientes), ambientes desfavoráveis ($W_{i_{\text{desf}}}$) e ambientes favoráveis ($W_{i_{\text{fav}}}$).

Linhagem	Variável						$W_{i_{\text{geral}}}$	$W_{i_{\text{desf}}}$	$W_{i_{\text{fav}}}$
	COM5V	NG5V	PROD_g	$\text{PROD}_{\text{desf}}$	PROD_{fav}				
3	96,14 abc	76 ab	1364	920	1697	114	119	111	
9	102,36 ab	80 ab	1337	842	1708	114	115	113	
2	100,18 abc	82 a	1370	832	1774	114	113	114	
10	92,01 abc	75 ab	1262	938	1506	108	128	95	
15	93,13 abc	64 b	1255	827	1576	105	107	104	
8	103,80 a	78 ab	1210	840	1487	104	113	99	
6	101,47 ab	78 ab	1245	694	1658	102	95	109	
11	99,41 abc	79 ab	1269	799	1621	101	97	104	
20	94,68 abc	78 ab	1204	893	1438	99	107	94	
13	103,50 a	69 ab	1206	812	1502	99	100	98	
12	99,26 abc	75 ab	1130	655	1486	93	89	96	
7	98,41 abc	77 ab	1124	763	1395	90	102	81	
19	87,64 c	79 ab	1170	728	1502	89	84	92	
1	101,79 ab	79 ab	1047	710	1299	88	94	84	
18	97,20 abc	78 ab	1095	543	1509	85	73	96	
16	92,55 abc	72 ab	1070	663	1375	85	80	88	
17	93,14 abc	73 ab	1064	588	1421	83	71	93	
4	102,51 a	83 a	1040	549	1409	82	74	90	
14	89,63 bc	67 ab	1023	631	1316	80	74	84	
5	100,93 ab	77 ab	898	527	1176	75	72	77	

Em uma mesma coluna, médias seguidas por pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

4. CONCLUSÕES

A linhagem 23 é, dentre as linhagens de porte ereto avaliadas, a mais indicada para ser utilizada comercialmente ou para ser empregada em programas de melhoramento voltados para obtenção de cultivares para o Estado de Roraima. Em ambientes com menor aporte de tecnologia também poderiam ser indicadas as linhagens 33 e 31 e, para ambientes com alto aporte de tecnologia, a linhagem 35 seria indicada. Os resultados permitem também recomendar as cultivares VITA 7 e BRS Guariba para cultivo em Roraima, sendo a segunda apenas para ambientes com maior uso de tecnologia. Dentre as linhagens de porte prostrado a 2, 9, 3 e 15 são as mais indicadas para uso comercial ou para serem empregadas em programas de melhoramento local.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; SANTOS, A.A.; SOBRINHO, C.A.; BASTOS, E.A.; MELO, F.B.; VIANA, F.M.P.; FREIRE FILHO, F.R.; CARNEIRO, J.S.; ROCHA, M.M.; CARDOSO, M.J.; SILVA, P.H.S.; RIBEIRO, V.Q. **Cultivo de feijão-caupi**. Terezina: Embrapa Meio-Norte, 2003. (Embrapa Meio-Norte, Sistemas de Produção, 2. Versão eletrônica julho/2003).

ANNICHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding**, v.46, p. 269-278, 1992.

CORDEIRO, A.C.C., ALVES, A.A.C. **Competição de cultivares ramadoras de caupi em área de mata em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 1983. 3p. (Embrapa Roraima. Pesquisa em Andamento, 02).

COUTO, W.S., CORDEIRO, A.C.C., ALVES, A.A.C. **Adubação mineral do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em Latossolo de campo cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 1982. 3p. (Embrapa Roraima. Pesquisa em Andamento, 62).

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648p.

EHLERS, J.D.; HALL, A.E. Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Field Crops Research**, Amsterdam, Holanda, v.53, n.1-2, p. 187-204, 1997.

EL-HUSNY, J.C. **Introdução e avaliação de genótipos de caupi em área de mata em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 1989. 3p. (Embrapa Roraima. Pesquisa em Andamento, 07).

EL-HUSNY, J.C, CORDEIRO, A.C.C., RIBEIRO, P.H.E., CARVALHO, W.P. **Cultivares de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) para Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 1995. 4p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 001).

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Org.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 519 p.

FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; BARRETO, P.D.; SANTOS, A.A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 27-92.

NECHET, K.L.; VILARINHO, A.A.; HALFELD-VIEIRA, B.A. Reação de genótipos de feijão-caupi à mela (*Rhizoctonia solani*) em três ecossistemas de Roraima. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1.; Reunião Nacional de Feijão-Caupi, 6., 2006, Rio Poty Hotel, Teresina, PI. Tecnologias para o agronegócio: **anais eletrônicos...**: Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1CD-ROM

PINHO, J.L.N.; TÁVORA, F.J.A.F.; GONÇALVES, J.A. Aspectos fisiológicos. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 191-210.

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

