

Competição de Linhagens de Feijão-Caupi de Porte Ereto e Crescimento Determinado do Tipo 'Canapu' no Vale do São Francisco



ISSN 1808-9968

Dezembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 77

Competição de Linhagens de Feijão-Caupi de Porte Ereto e Crescimento Determinado do Tipo 'Canapu' no Vale do São Francisco

*Carlos Antonio Fernandes Santos
Hugo Leonardo Coelho Ribeiro*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural
Caixa Postal 23 - 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3862-1711
Fax: (87) 3862-1744
sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima
Secretário-Executivo: Josir Laine Aparecida Veschi
Membros: Daniel Terao
Tony Jarbas Ferreira Cunha
Magna Soelma Bezerra de Moura
Lúcia Helena Piedade Kill
Marcos Brandão Braga
Gislene Feitosa Brito Gama
Mizael Félix da Silva Neto
José Maria Pinto

Supervisor editorial: Sidinei Anunciação Silva
Revisor de texto: Sidinei Anunciação Silva
Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva
Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos
Foto(s) da capa: Carlos Antônio Fernandes Santos
Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2009): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Embrapa Semiárido

Santos, Carlos Antonio Fernandes dos. Competição de linhagens de feijão-caupi de porte ereto e crescimento determinado do tipo canapu no Vale do São Francisco/
Carlos Antonio Fernandes dos Santos, Hugo Leonardo Coelho Ribeiro.— Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009.

17 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 77).

1. Feijão – Cultivar. 2. Feijão Canapu. 3. *Vigna unguiculata*. I. Ribeiro, Hugo Leonardo Coelho. II. Título. III. Série.

CDD 635.659

© Embrapa 2009

Sumário

Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões	15
Agradecimentos	16
Referências	16

Competição de Linhagens de Feijão-Caupi de Porte Ereto e Crescimento Determinado do Tipo 'Canapu' no Vale do São Francisco

Carlos Antonio Fernandes Santos¹

Hugo Leonardo Coelho Ribeiro²

Resumo

Linhagens de feijão-caupi de porte ereto e crescimento determinado e do tipo 'Canapu' foram avaliadas para diversos caracteres, em vários ambientes irrigados e de sequeiro do Vale do São Francisco, visando à recomendação de cultivares. As linhagens tipo 'Canapu' foram avaliadas na densidade de plantio de 100.000 plantas/ha, com espaçamento de 1 m entre linhas, enquanto as linhagens de porte ereto e crescimento determinado foram avaliadas na densidade de plantio de 200.000 plantas/ha, com espaçamento de 0,5 m entrelinhas, em regime irrigado, no segundo semestre, e de sequeiro, no primeiro semestre, nos anos de 2007, 2008 e 2009. As cultivares controle foram BRS Marataoã, Canapu e BRS Pujante para os dois experimentos, os quais foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Nas avaliações do segundo semestre, quando ocorrem as mais altas temperaturas, os genótipos Marataoã e Canapu apresentaram as menores produtividades, nos dois experimentos. Foi observada diferença estatística significativa ($p < 0,01$) para a interação genótipo * ambiente, para os dois experimentos. Duas linhagens tipo 'Canapu' e três de porte ereto e crescimento determinado, de diferentes cores, foram selecionadas para avaliação em macroparcelsas em vários ambientes, visando à recomendação de cultivares para a região do Vale do São Francisco.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, Semiárido, cultivares.

¹Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, casantos@cpatsa.embrapa.br.

²Estudante de Ciências Biológicas - UPE, estagiário da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Competition of Cowpea Strains of Upright Plant Architecture and Determinate Growth and 'Canapu' Type in the São Francisco River Valley

Abstract

Cowpea strains of upright plant architecture and determinate growth and 'canapu' types were evaluated for some agronomic traits in irrigated and rainfed environments in the São Francisco river valley, in order to release new cultivars. The 'Canapu' strains were evaluated in the density of 100,000 plants/ha, with 1.0 m spacing among rows, while the upright plant architecture and determinate growth strains were evaluated in the density of 200,000 plants/ha, with 0.5 m spacing among rows, for irrigated and rainfed conditions in the second and first semesters, respectively, of 2007, 2008 and 2009. The control cultivars were Marataoã, Canapu and BRS Pujante in both experiments in a completely randomized block design, with three replications. The genotypes Marataoã and Canapu presented the lowest grain yield in the second semester of the year in both experiments, when high temperatures occur in the region. Significant interaction genotype x environment (p -value < 0.01) was observed in both experiments. Two 'Canapu' and three upright plant architecture and determinate growth strains, of different seed colors, were selected for a final evaluation in larger plots in different environments to release new cultivars to the São Francisco river valley.

Keywords: *Vigna unguiculata*, Semi-arid, cultivars.

Introdução

O feijão-caupi, mais conhecido como feijão-de-corda, é cultivado no Semiárido brasileiro devido à sua capacidade de tolerância ao estresse hídrico e a solos pobres, quando comparado com outras leguminosas importantes como feijão comum e grão-de-bico. Esta leguminosa é um importante componente da dieta alimentar do nordestino, além de ser, também, um importante gerador de emprego e renda. A área cultivada com feijão-caupi no Brasil está em torno de 1.450.000 ha, com produção e produtividade de 429.375 t e 303 kg/ha, respectivamente. Admitindo-se que 1 ha de feijão-caupi gere 1 emprego/ano, a cultura deve gerar em torno de 1,45 milhão de empregos/ano, com valor de produção estimado em US\$ 249 milhões/ano (RIBEIRO, 2002).

A baixa produtividade do feijão-caupi na Região Nordeste é resultado das constantes frustrações de safras que, por sua vez, devem-se principalmente aos prolongados períodos de estiagem, à alta suscetibilidade às viroses dos genótipos cultivados e ao plantio de sementes não certificadas. As frustrações das safras resultam em preços elevados do feijão-caupi para os consumidores. Isso ocasiona dificuldades de acesso ao produto, item básico da dieta dos nordestinos, principalmente para aqueles que pertencem às classes sociais de menor poder aquisitivo (SANTOS et al., 2007).

O programa de melhoramento de feijão-caupi na Embrapa Semiárido considera o desenvolvimento de cultivares específicas para a região do Vale do São Francisco, tanto para áreas dependentes de chuva como para áreas irrigadas, pois a recomendação de cultivares desenvolvidas em outras regiões não é a melhor opção do ponto de vista agrônomo, além da especificidade do mercado local para o tipo de grão (SANTOS et al., 2008). Até então, esse programa considerou dois enfoques: o primeiro visando o desenvolvimento de cultivares com peso de 100 sementes elevado, tolerância de campo às principais viroses, ampla adaptação e tipo sempre verde ou mulato. Como resultado, em 2007, foi recomendada a cultivar BRS Pujante para o Vale do São Francisco. O segundo enfoque visa o desenvolvimento de linhagens e avaliação em vários ambientes de cultivares tipo Canapu e de crescimento determinado e porte ereto (SANTOS et al., 2007), associado com ciclo para a primeira colheita de grãos inferior a 60 dias.

Uma importante variável a ser observada no desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi é a maturação. A Embrapa Meio-Norte (2003) sugere a seguinte classificação quanto à maturação: superprecoce - maturação em até 60 dias; precoce - 61-70 dias; médio-precoce - 71-80 dias; médio-tardio - 81-90 dias, e tardio - maturação acima de 90 dias. O uso combinado de cultivares de diferentes ciclos pode reduzir o risco climático em áreas dependentes de chuvas, sendo que em áreas irrigadas ou de vazante, cultivares de ciclo superprecoce são as mais recomendadas, pois ocupam a área por menos tempo, reduzindo o consumo de água e de energia.

O desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi de porte ereto para colheita mecânica está em fase inicial, apesar do seu potencial para cultivo em áreas irrigadas, cultivo intercalado com fruteiras nos primeiros anos do plantio dos pomares, ou, ainda, em períodos de poda. Vale ressaltar, que o feijão-caupi se destaca como opção para a safrinha em áreas de cerrado. Para os melhoristas que trabalham com a cultura, desenvolver cultivares de feijão-caupi com o ideotipo próximo ao de uma planta de soja continua a ser um desafio (SANTOS et al., 2007).

Segundo Bezerra et al. (2001), tem havido, por parte de médios e grandes produtores que praticam uma agricultura mais tecnificada, um crescimento na procura por cultivares de feijão-caupi de porte ereto ou semiereto e de crescimento determinado.

Para Singh e Sharma (1996) e Singh (2007), as variedades de feijão-caupi deveriam combinar alta produtividade com porte ereto, florescimento determinado, ciclo para a maturação de precoce a médio, e pedúnculos que mantenham as vagens acima da copa da planta. Machado et al. (2008) avaliaram 22 genótipos de feijão-caupi para precocidade, arquitetura de planta e produtividade de grãos, concluindo que é possível desenvolver plantas de portes eretos, precoces e produtivas.

Canapu, canapuzinho e canapu amarelão são alguns dos nomes usados em algumas regiões do Semiárido, como na área de influência de Juazeiro, BA e Petrolina, PE, para denominar um tipo de feijão-caupi bastante procurado e demandado pelos consumidores locais. Esses genótipos apresentam como principais características: peso dos grãos superior a 17 g/100 sementes,

cor do grão de clara a amarelada, formato do grão arredondado, sabor agradável e coloração persistente durante o armazenamento. Contudo, o tipo 'Canapu' é suscetível às principais viroses, como os vírus do mosaico dourado e os potyvirus. Deve-se ressaltar que quase todas as cultivares desenvolvidas pela pesquisa são tolerantes ao mosaico dourado e muitas delas são tolerantes a outras viroses (SANTOS et al., 2007).

Santos et al. (2008) observaram que a capacidade de embebição do 'Canapu' antes do cozimento foi superior à de outros cinco genótipos, diferindo significativamente de variedades como o IPA 206 e a BRS Pujante, levando os autores a concluir que um dos fatores de grande aceitação do 'Canapu' na região deve-se a essa variável. Lopes et al. (2006), avaliando 16 ecotipos de feijão-caupi, observaram que os mesmos diferiram significativamente para a maioria dos caracteres quantitativos avaliados, exceto para número de ramos laterais, índice de grãos e rendimento de grãos, sugerindo que o grupo 'Canapu' apresenta variabilidade e que seleções locais têm resultado em ecotipos diferentes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar linhagens de feijão-caupi de porte ereto e crescimento determinado e do tipo 'Canapu', em vários ambientes irrigados e de sequeiro do Vale do São Francisco, visando à recomendação de cultivares.

Material e Métodos

Foram constituídos dois experimentos formados por linhagens de feijão-caupi desenvolvidas na Embrapa Semiárido: 1) Linhagens tipo 'Canapu': foram avaliadas 22 linhagens (Tabela 1), sendo adotada a densidade de plantio de 100.000 plantas/ha, com espaçamento de 1 m entrelinhas e 10 plantas/m, e 2) Linhagens de porte ereto e crescimento determinado: foram avaliadas 22 linhagens (Tabela 2), na densidade de plantio de 200.000 plantas/ha, com espaçamento de 0,5 m entrelinhas e 10 plantas/m. Os experimentos foram avaliados em regimes irrigado e de sequeiro, nos anos de 2007 a 2009, na região do Vale do São Francisco. As cultivares controle foram BRS Marataoã, Canapu e BRS Pujante para os dois experimentos, os quais foram conduzidos no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. A área útil das parcelas foi de 6 m² e as épocas de semeadura e colheita foram nos meses de janeiro a abril e nos meses de setembro a dezembro, respectivamente. Foram realizadas de duas a quatro pulverizações com agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle de várias pragas, entre as quais, pulgões e mosca-branca.

Tabela 1. Parâmetros genéticos, produtividade em regime de sequeiro, irrigado e conjunto dos ambientes, dias para a maturação (DPM), mosaico severo e potyvirus (MSP), mosaico dourado (MDO), hábito de crescimento (CRE) e porte da planta (POR) para 22 linhagens tipo 'Canapu' e três cultivares controle avaliadas na população de 100.000 plantas/ha, em 15 ambientes do Vale do São Francisco. Petrolina, PE, Embrapa Semiárido, 2009.

Tratamento	Parentais	DPM	Parâmetros genéticos (Análise conjunta)			Conjunta	Produção (kg/ha) Irrigada	Sequeiro	MSP	Víruses		CRE	POR
			β_i	σ_{di}	$R^2(\%)$					Dourado			
01-T2	BR 10 Gurgueia x Canapu	58,80	0,82 ^{NS}	61214**	51	1295,00 ^A	1342,03	1243,66	1,14	1,09	2,00	3,21	
02-T3	BR 10 Gurgueia x Canapu	61,46	1,04 ^{NS}	-9410 ^{NS}	82	1241,17 ^A	1366,09	1100,82	1,09	1,26	2,00	3,10	
03-T6	BR 10 Gurgueia x Canapu	59,80	0,89 ^{NS}	-6975 ^{NS}	76	1253,38 ^A	1440,77	1039,23	1,00	1,21	1,88	3,00	
04-T7	BR 10 Gurgueia x Canapu	59,53	0,94 ^{NS}	17832*	69	1375,12 ^A	1406,90	1338,80	1,02	1,16	2,00	3,10	
05-T9	IPA 206 x Canapu	65,46	1,06 ^{NS}	38648 ^{NS}	68	1005,65 ^B	1073,85	930,13	1,11	1,19	2,00	3,26	
06-T16	IPA 206 x Canapu	61,53	0,86 ^{NS}	-24266 ^{NS}	83	1203,52 ^A	1298,89	1096,93	1,04	1,80	2,00	3,28	
07-T17	IPA 206 x Canapu	62,33	1,18 ^{NS}	30901 ^{NS}	74	1400,00 ^A	1540,53	1239,40	1,07	1,57	2,00	3,23	
08-T18	IPA 206 x Canapu	60,46	0,74 ^{NS}	28803 ^{NS}	54	1282,32 ^A	1477,79	1058,92	1,07	1,28	1,92	2,70	
09-T19	IPA 206 x Canapu	62,09	0,79 ^{NS}	11560 ^{NS}	63	1180,10 ^A	1216,60	1138,39	1,11	1,69	2,00	3,43	
10-T25	IPA 206 x Canapu	59,73	0,85 ^{NS}	49492*	55	1320,08 ^A	1480,46	1134,58	1,09	1,28	1,96	2,98	
11-T28	IPA 206 x Canapu	58,53	0,98 ^{NS}	-17768 ^{NS}	83	1249,91 ^A	1392,90	1086,49	1,00	1,76	2,00	3,31	
12-T35	IPA 206 x Canapu	59,00	0,86 ^{NS}	45219*	57	1325,48 ^A	1566,09	1050,28	1,14	1,45	2,03	3,16	
13-T36	IPA 206 x Canapu	63,26	1,01 ^{NS}	-26942 ^{NS}	88	1183,00 ^A	1310,34	1037,48	1,16	1,28	2,00	3,13	
14-T37	IPA 206 x Canapu	62,53	1,07 ^{NS}	16969 ^{NS}	74	1233,76 ^A	1411,35	1030,81	1,02	1,28	2,00	3,40	
15-T38	IPA 206 x Canapu	61,25	1,14 ^{NS}	-10543 ^{NS}	85	1131,11 ^B	1284,10	956,27	1,02	1,33	2,00	3,45	
16-T39	IPA 206 x Canapu	61,33	1,01 ^{NS}	-8810 ^{NS}	81	1308,03 ^A	1457,59	1139,54	1,04	1,26	2,00	3,00	
17-T40	IPA 206 x Canapu	58,66	1,07 ^{NS}	10804 ^{NS}	76	1297,13 ^A	1515,94	1047,07	1,04	1,59	1,88	3,16	
18-T49	IPA 206 x Canapu	60,20	0,91 ^{NS}	41800*	60	1358,30 ^A	1607,83	1073,13	1,07	1,19	2,00	3,18	
19-T51	IPA 206 x Canapu	60,46	1,23 ^{NS}	-21256 ^{NS}	90	1273,46 ^A	1518,54	993,37	1,16	1,88	2,00	3,20	
20-T56	P162 x Canapu	61,20	0,98 ^{NS}	-6006 ^{NS}	79	1330,30 ^A	1409,73	1239,53	1,02	1,30	2,00	2,90	
21-T65	P162 x Canapu	66,00	1,06 ^{NS}	81653**	59	1008,38 ^B	1034,90	978,08	1,19	1,35	2,00	3,15	
22-T68	P162 x Canapu	61,60	0,93 ^{NS}	-5130 ^{NS}	77	1104,04 ^B	1354,54	817,76	1,09	1,14	1,92	2,86	
23-BRS Pujante	---	65,00	1,42**	1997 ^{NS}	87	1219,37 ^A	1358,74	1060,09	1,00	1,11	2,00	3,46	
24-Marataoã	---	66,11	1,07 ^{NS}	128568**	52	950,54 ^B	897,43	1011,24	1,11	1,14	2,00	3,26	
25-Canapu	---	66,73	1,03 ^{NS}	34740 ^{NS}	68	1086,89 ^B	1060,50	1140,19	1,09	1,35	2,00	3,23	
Média						1225,47	1355,96	1079,29	---	---	---	---	
CV						31,0	28,3	35,7	---	---	---	---	
QMTTratamento (T)						637839**	---	---	---	---	---	---	
QMAmbientes (A)						11758283**	---	---	---	---	---	---	
QMT*A						201948**	---	---	---	---	---	---	

^{NS} * e * não-significativo e significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste "F", respectivamente. ^{NS}, ** e * não significativo e significativo a 1% pelo teste "t" para β_i e pelo teste "F" para σ_{di} . Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Parâmetros genéticos, produtividade em regime de sequeiro, irrigado e conjunto dos ambientes, dias para maturação (DPM), mosaico severo e potyvirus (MSP), mosaico dourado (MDO), hábito de crescimento (CRE), porte planta (POR) e cor do grão (COR) para 22 linhagens de porte ereto e crescimento determinado e três cultivares controle avaliadas na população de 200.000 plantas/ha, em 15 ambientes do Vale do São Francisco. Petrolina, PE, Embrapa Semiárido, 2009.

Tratamento	Parentais	DPM	Parâmetros genéticos (Análise conjunta)			Conjunta	Produção (kg/ha)	Viroses		CRE	POR	COR	
			B_1	σ_{di}	R^2 (%)			Irrigada	Sequeiro				MSP
1.F2-8-P10-1-P3	Epace 11 x 293588	58	0,82 ^{NS}	-1236 ^{NS}	70	1025,58 ^A	1224,98	799,31	1,02	1,41	1,30	1,45	1
2.F2-4	Epace 11 x 293588	58	0,94 ^{NS}	11358 ^{NS}	70	1128,73 ^B	1232,47	1010,16	1,07	1,48	1,54	1,57	2
3.F2-100-P20-1-P1	BR 10 Gurgueia x 293588	58	1,07 ^{NS}	54700*	63	1457,06 ^C	1646,09	1241,02	1,07	1,10	1,42	1,39	1
4.F2-4B	Epace 11 x 293588	57	1,19 ^{NS}	14636 ^{NS}	78	1249,59 ^C	1419,37	1055,56	1,05	1,51	1,57	1,63	2
5.F2-49-P1-2-P2	Epace 11 x 293589	57	0,82 ^{NS}	-6331 ^{NS}	72	1268,33 ^C	1470,26	1037,57	1,05	1,33	1,12	1,21	2
6.F2-49-P1-2-2P-2P	Epace 11 x 293589	58	0,77 ^{NS}	-28941 ^{NS}	82	1284,20 ^C	1387,99	1165,59	1,02	1,28	1,30	1,48	2
7.F2-49-P1-2P-P2B	Epace 11 x 293588	59	0,95 ^{NS}	-2605 ^{NS}	75	1286,48 ^C	1481,64	1063,44	1,05	1,23	1,36	1,48	2
8.F2-49-P1-2-P4	Epace 11 x 293588	59	1,26 ^{NS}	-22103 ^{NS}	90	1211,10 ^C	1339,47	1064,39	1,02	1,25	1,72	1,78	2
9.F2-192	BR 10 Gurgueia x 293588	61	1,11 ^{NS}	37350 ^{NS}	70	1143,81 ^B	1336,50	923,60	1,12	1,30	1,42	1,48	2
10.F2-192B	BR 10 Gurgueia x 293588	56	0,97 ^{NS}	115781**	49	1344,58 ^C	1555,92	1103,59	1,10	1,10	1,42	1,30	2
11.F2-192-P4-P2-P1	BR 10 Gurgueia x 293588	56	0,94 ^{NS}	97229**	50	1378,67 ^C	1610,21	1114,05	1,10	1,10	1,30	1,24	2
12.F2-192-P4-5-P1	BR 10 Gurgueia x 293588	57	0,96 ^{NS}	55503*	59	1248,19 ^C	1435,36	1034,28	1,15	1,10	1,42	1,39	2
13.F2-49-P1-2-P4	Epace 11 x 293588	59	1,12 ^{NS}	-6397 ^{NS}	82	1271,74 ^C	1480,40	1033,28	1,07	1,15	1,51	1,63	3
14.F2-4-P1-2-P1-P1	Epace 11 x 293588	58	0,98 ^{NS}	6615 ^{NS}	74	1287,17 ^C	1452,09	1098,70	1,02	1,10	1,45	1,51	3
15.F2-4-P1-2-P1-P2-a	Epace 11 x 293588	56	0,81 ^{NS}	-8877 ^{NS}	72	1333,08 ^C	1502,41	1139,56	1,05	1,02	1,21	1,21	3
16.F2-4-P1-2-P1-P2-b	Epace 11 x 293588	56	1,05 ^{NS}	-19644 ^{NS}	85	1403,22 ^C	1618,59	1157,09	1,05	1,07	1,18	1,15	3
17.F2-4-P1-2P-1-P2-c	BR 10 Gurgueia x 293588	56	0,82 ^{NS}	16305 ^{NS}	63	1284,94 ^C	1545,19	987,51	1,05	1,00	1,15	1,27	3
18.F2-18-P4-2-P1	IPA 206 x 293588	58	0,77 ^{NS}	-17481*	75	1326,71 ^C	1446,12	1190,24	1,05	1,23	1,18	1,21	3
19.F2-49-P1-2P-P4	Epace 11 x 293588	61	1,36 ^{NS}	176106**	58	1185,11 ^B	1248,57	1110,69	1,02	1,38	1,39	1,57	2
20.F2-49-P1-2-P4	Epace 11 x 293589	60	1,13 ^{NS}	93193**	60	1221,18 ^C	1275,90	1158,65	1,10	1,43	1,84	2,03	2
21.F2-4-P1-2-P1-P2	Epace 11 x 293590	59	1,15 ^{NS}	27491 ^{NS}	74	1328,58 ^C	1577,95	1043,59	1,12	1,07	1,69	1,88	2
22.F2-52	BR 10 Gurgueia x 293588	57	1,04 ^{NS}	-8030 ^{NS}	81	1358,88 ^C	1511,55	1184,41	1,02	1,07	1,24	1,36	2
23.BRS Pujante	---	66	1,42**	123786**	66	1189,71 ^C	1434,39	910,07	1,00	1,02	1,90	2,60	2
24.Marataoã	---	66	0,71 ^{NS}	272641**	21	1001,08 ^A	972,38	1028,68	1,07	1,07	1,87	2,66	2
25.Canapu	---	65	0,75 ^{NS}	239709**	24	1051,15 ^B	1045,58	1057,52	1,17	1,30	1,84	2,37	2
Média						1248,60	1406,7	1068,75	---	---	---	---	---
CV						31,3%	27,7%	36%	---	---	---	---	---
QMTTratamento (T)						572579**	639604**	195950 ^{NS}	---	---	---	---	---
QMAmbientes (A)						11728157**	9619779**	10756308**	---	---	---	---	---
QMT*A						296102**	389728**	177452 ^{NS}	---	---	---	---	---

^{NS}, ** e * não-significativo e significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste "F", respectivamente. ^{NS}, ** e * significativo a 1% pelo teste "t" para β_1 e pelo teste "F" para σ_{di} . Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Cor = (1) Fradinho; (2) Marron; (3) Preto.

Os locais de avaliações foram: 1) Sequeiro, em 2008 e 2009 – Petrolina, PE (2), Juazeiro, BA (2), Dormentes, PE (2) e Acauã, PI (1); 2) Irrigado, em 2007 e 2008 – Petrolina, PE (2), Petrolândia, PE (1), Remanso, BA (1), Juazeiro, BA (2), Santa Maria da Boa Vista, PE (1) e Ponto Novo, BA (1). Nos experimentos irrigados utilizou-se a microaspersão ou aspersão ou sulcos, exceto o experimento de Remanso, que foi instalado em área de vazante do Lago de Sobradinho.

A ocorrência de sintomas das viroses mosaico dourado (MDO), mosaico severo e potyvirus (MSP) foi avaliada na floração, adotando-se uma escala de notas variando de 1 a 5, sendo 1 sem sintomas, 2 até 10%, 3 de 11% a 30%, 4 de 31% a 60% e 5 mais de 60%. O porte da planta foi avaliado pela escala constando de 1 - ereto; 2 - semiereto; 3 - semirramador; 4 - enramador e o hábito de crescimento constou de 1 - determinado e 2 - indeterminado. O número de dias para a maturação (DPM) foi considerado da sementeira à primeira colheita de vagens secas, quando a parcela apresentava mais de 50% de vagens secas.

As análises estatísticas para os delineamentos experimentais foram efetuadas no SAS (SAS, 1989), pelo procedimento GLM e a opção Lsmmeans para análise posterior da adaptabilidade ($\hat{\alpha}_i$), previsibilidade ($\hat{\alpha}_{di}$) e coeficientes de determinação (R^2), pelo método de Eberhart e Russell (1966), com o programa Genes (CRUZ, 2006). Análises conjuntas por ambiente foram realizadas apenas para a variável produtividade.

Resultados e Discussão

Experimento com linhagens tipo 'Canapu' – sete linhagens entre as 22 avaliadas apresentaram dias para a maturação inferior a 60, podendo ser consideradas como superprecoces, segundo classificação sugerida pela Embrapa Meio-Norte (2003). As cultivares controle BRS Pujante, Marataoã e Canapu apresentaram maturação em torno de 66 dias, sendo consideradas de ciclo precoce (Tabela 1). O plantio combinado de cultivares de ciclo superprecoce e ciclo médio pode reduzir as frustrações de safras resultantes do risco climático em cultivo dependente de chuva (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2003), principalmente para cultivares do tipo Canapu, que são predominantemente cultivadas em regime de sequeiro.

Linhagens como a 03-T6, 11-T28 e a cultivar BRS Pujante apresentaram escala 1 para as viroses do mosaico severo (*Cowpea Severe Mosaic Virus* – CpSMV) e do grupo potyvirus (*Cowpea Aphid Born Mosaic Virus* – CpAMV), indicando que as mesmas apresentaram alta tolerância de campo a essas viroses. Linhagens como 04-T7, 14-T37, 15-T38, 16-T39, 17-T40 e 20-T56 apresentam escala inferior a 1,05, sugerindo que as mesmas apresentaram tolerância a essas viroses nos vários ambientes de avaliação (Tabela 1). As linhagens 01-T2, 04-T7, 05-T9, 18-T49 e 22-T68, bem como as cultivares BRS Pujante e Marataoã, apresentaram valor menor que 1,20 para o mosaico dourado (*Cowpea golden mosaic virus* - CpGMV) (Tabela 1), sugerindo tolerância moderada a essa virose.

Todos os genótipos avaliados apresentaram porte da planta de semirramador a ramador e hábito de crescimento indeterminado (Tabela 1). Para a Embrapa Meio-Norte (2003), a arquitetura da planta não é tão importante para cultivos tradicionais de pequenas áreas e em consórcio, mas deve ser dada preferência a cultivares semiprostradas, com ramos de tamanho médio a longo.

Foi observada diferença estatística significativa ($p < 0,01$) para os quadrados médios de tratamentos, dos ambientes e da interação tratamento * ambiente (Tabela 1). Santos et al. (2008) observaram interação significativa quando avaliaram outras linhagens e/ou cultivares de feijão-caupi no Vale do São Francisco, levando os autores a concluir que recomendação de cultivares avaliadas em outras regiões do Nordeste para a região desse estudo não é a melhor estratégia.

A produtividade média observada foi de 1.225,47 kg/ha, 1.355,96 kg/ha e 1.079,29 kg/ha, respectivamente, na análise conjunta dos ambientes, no ambiente irrigado e no ambiente de sequeiro (Tabela 1). Santos et al. (2008) observaram que a produtividade média de feijão-caupi em ambiente irrigado foi mais que o dobro daquela no ambiente de sequeiro. Esse fato não se repetiu no atual estudo, devido, provavelmente, à maior diversidade dos ambientes de avaliação. Nesse trabalho, contudo, observou-se que a produção em ambiente de sequeiro foi quase o dobro da produção de sequeiro observada por Santos et al. (2008), que pode ter sido influenciada pela avaliação em regiões de solos melhores, como Acauã, PI e Dormentes, PE.

Experimento com linhagens de crescimento determinado e porte ereto – 19 linhagens entre as 22 avaliadas apresentaram dias para a maturação inferior a 60, podendo ser consideradas como superprecoces, segundo classificação sugerida pela Embrapa Meio-Norte (2003). As cultivares controle BRS Pujante, Marataoã e Canapu apresentaram maturação em torno de 66 dias, sendo consideradas de ciclo precoce (Tabela 1). O plantio de cultivares de ciclo superprecoce pode ser vantajoso em cultivo irrigado porque a cultura ocupa a área por menos tempo e proporciona um menor consumo de água e de energia (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2003).

Treze linhagens apresentaram escala inferior ou igual a 1,0 para as viroses do mosaico severo (CpSMV) e do grupo potyvirus (CpAMV), indicando que as mesmas apresentaram tolerância de campo a essas viroses. A 'BRS Pujante' apresentou escala 1,0 nos vários ambientes de avaliação para as viroses do mosaico severo e do grupo potyvirus, como observado no experimento de feijão-caupi tipo 'Canapu' (Tabela 2).

Onze entre as 22 linhagens avaliadas apresentaram valor menor que 1,20 para o mosaico dourado (CpGMV) (Tabela 1), sugerindo tolerância moderada a essa virose. Devem ser destacadas linhagens como 15.F2-4-P1-2-P1-P2-a e 17.F2-4-P1-2P-1-P2-c que apresentaram valores próximos a 1,0, indicando alta tolerância a essa virose.

Oito linhagens apresentaram crescimento com escala inferior ou igual a 1,30, podendo ser consideradas de crescimento determinado (Tabela 2). O crescimento determinado, ou seja, a paralisação do crescimento da haste principal após o início da floração, pela ausência de ramificações primárias que poderiam dificultar algumas práticas agrícolas, é desejado para cultivo consorciado com fruteiras em áreas irrigadas (SANTOS et al., 2008), ou plantio em altas densidades populacionais, além de ser uma variável importante para a colheita mecânica ou semimecânica.

Sete entre as 22 linhagens avaliadas apresentaram porte da planta igual ou inferior a 1,30, podendo ser consideradas de porte ereto a semiereto, contrastando com as cultivares controle, as quais apresentaram porte semirramador (Tabela 2). Da mesma forma que o crescimento determinado, o porte ereto a semiereto é desejável para áreas de alta tecnologia (BEZERRA et al., 2001), pois podem facilitar os tratamentos culturais e colheitas mecanizadas.

Foi observada diferença estatística significativa ($p < 0,01$) para os quadrados médios de tratamentos, dos ambientes e da interação tratamento * ambiente da análise conjunta, bem como para os ambientes irrigados e de sequeiro, exceto os QMTreatamento e QMT * A, no ambiente de sequeiro (Tabela 2).

A produtividade média observada foi de 1.248,60 kg/ha, 1.406,70 kg/ha e 1.068,75 kg/ha, respectivamente, na análise conjunta dos ambientes, no ambiente irrigado e no ambiente de sequeiro (Tabela 2). Observou-se que a produção em ambiente de sequeiro foi quase o dobro da produção de sequeiro observada por Santos et al. (2008), que pode ter sido influenciada pela avaliação em regiões de solos melhores, como Acauã, PI e Dormentes, PE.

Avaliação final para recomendação de cultivares para a região do Vale do São Francisco – As viroses do mosaico severo e do grupo potyvirus são fatores limitantes da produção do feijão-caupi no Nordeste (FREIRE FILHO et al., 1999). A tolerância a essas duas viroses observadas nas linhagens avaliadas nesse trabalho, com escala menor que 1,04, pode ser atribuída às fontes de resistência presentes nos parentais BR 10 Gurgueia e IPA 206 (Tabela 1) e Epace 11, BR 10 Gurgueia e IPA 206 (Tabela 2) (FREIRE FILHO et al., 2005). O genótipo Canapu (Tabela 1) foi considerado como suscetível em trabalhos de avaliação de campo (SANTOS et al., 2008), não existindo informações sobre a presença de fontes de tolerância no parental PI 293588 (Tabela 2).

Apesar de as cultivares BR 10 Gurgueia e IPA 206 (Tabela 1) e Epace 11, BR 10 Gurgueia e IPA 206 (Tabela 2) serem consideradas tolerantes ao mosaico dourado (FREIRE FILHO et al., 2005), as linhagens resultantes do cruzamento dessas cultivares apresentaram tolerância apenas moderada ao mosaico dourado. Ainda segundo estes autores, o mosaico dourado pode reduzir em até 70% a produção do feijão-caupi, sendo que o principal vetor dessa virose é a mosca branca (*Bemisia argentifolii*), de difícil controle no campo.

Os experimentos no segundo semestre, em ambiente irrigado, quando podem ser observadas, em alguns dias, temperaturas em torno de 40°C, foram importantes para avaliar a tolerância a altas temperaturas. Os

genótipos Marataoã e Canapu apresentaram as menores produtividades, nos dois experimentos (Tabelas 1 e 2), sendo que as maiores produtividades foram observadas para as linhagens 03.T6, 07.T17, 08.T18, 16.T39, 18.T49 e 19.T51 (Tabela 1) e 3.F2-100-P20-1-P1, 11.F2-192-P4-P2-P1 e 16.F2-4-P1-2-P1-P2-b (Tabela 2). Essas linhagens podem ser importantes para trabalhos mais aprofundados sobre a tolerância do feijão-caupi a altas temperaturas.

As linhagens 04-T7 e 16-T39 apresentaram parâmetros de adaptabilidade ampla (\hat{A}_i próximo de 1 e não-significativo), boa previsibilidade ($\hat{\sigma}_{di}$ igual a zero e não-significativo), escala para as viroses mosaico dourado e severo e virose do grupo potyvirus sempre inferior ao ecotipo do grupo 'Canapu' (Tabela 1), foram selecionadas para avaliação em macroparcelas em vários ambientes do vale do São Francisco, visando à recomendação final de uma cultivar do grupo Canapu para a região.

As linhagens de porte ereto e crescimento determinado 3.F2-100-P20-1-P1 (grupo fradinho), 16.F2-4-P1-2-P1-P2-b (tegumento preto) e 22.F2-52 (grupo mulatinho) (Tabela 2), foram selecionadas para avaliação em macroparcelas em vários ambientes, visando à recomendação de cultivares para a região do Vale do São Francisco, pois apresentaram parâmetros de adaptabilidade ampla (\hat{A}_i próximo de 1 e não-significativo), boa previsibilidade ($\hat{\sigma}_{di}$ igual a zero e não-significativo), escala para as viroses mosaico dourado e severo e virose do grupo potyvirus inferior a 1,1, dias para a primeira colheita inferior a 58 dias e produtividade acima da média na análise conjunta e nas análises por ambiente irrigado e de sequeiro.

Conclusões

1. Há diferença estatística significativa ($p < 0,01$) para os quadrados médios de tratamentos, dos ambientes e da interação tratamento*ambiente tanto para o experimento com linhagens tipo 'Canapu', como com linhagens de porte ereto e crescimento determinado de feijão-caupi;
2. Duas linhagens tipo 'Canapu' e três de porte ereto e crescimento determinado, de diferentes cores de feijão-caupi, serão avaliadas em macroparcelas, visando à recomendação de cultivares para a região do Vale do São Francisco.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB), pelo apoio financeiro.

Referências

- BEZERRA, A. A. de C.; ANUNCIACAO FILHO, C. J. da; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Inter-relação entre caracteres de caupi de porte erecto e crescimento determinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 1, p. 137-142. 2001.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 382 p.
- EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Leuven, v. 6, p. 36-40, 1966.
- EMBRAPA MEIO-NORTE. **Cultivo de feijão-caupi**. Teresina, 2003. (Embrapa Meio-Norte. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/index.htm>>. Acesso em: 20 set. 2009.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. F. Melhoramento genético de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) na Região Nordeste. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R., (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>. Acesso em: 20 set. 2009.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. dos. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Avanços tecnológicos feijão-caupi**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 29-75.
- LOPES, E. M. L.; FREIRE FILHO, F. R.; GOMES, R. L. F.; MATOS FILHO, C. H. A. Caracterização morfo-agronômica de cultivares locais de feijão-caupi do grupo Canapu. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 6., 2006, Teresina. **Tecnologias para o agronegócio: anais**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 121).

MACHADO, C. de F.; TEIXEIRA, N. J. P.; FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F. Identificação de genótipos de feijão-caupi quanto à precocidade, arquitetura da planta e produtividade de grãos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 114-123, 2008.

RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção, 2).

SANTOS, C. A. F.; BARROS, G. A. de A.; SANTOS, I. C. N.; FERRAZ, M. G. de S. Comportamento agrônomico e qualidade tecnológica de grãos de linhagens de feijão-caupi avaliadas no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 26, p. 404-408, 2008.

SANTOS, C. A. F.; SANTOS, I. C. N. dos; RODRIGUES, M. A. **Melhoramento genético do feijão-caupi na Embrapa Semi-Árido**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 24 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 204).

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide**: version 6. 4th ed. Cary, 1989. 890 p.

SINGH, B. B.; SHARMA, B. Restructuring cowpea for higher yield. **Indian Journal of Genetics & Plant Breeding**, New Delhi, v. 56, n. 4, p. 389-405, 1996

SINGH, B. B. Recent progress in cowpea genetics and breeding. **Acta Horticulture**, Leuven, v. 752, p. 69-76, 2007.

Embrapa

Semiárido

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 8494