

BRS JURUÁ: CULTIVAR DE FEIJÃO-CAUPI COM GRÃOS DE COR VERDE PERSISTENTE RICA EM FERRO E ZINCO

F. R. FREIRE FILHO¹, M. M. ROCHA¹, V. Q. RIBEIRO¹, K. J. D. SILVA¹, A. M. LOPES², M. S. CRAVO², H. W. L. CARVALHO³, A. A. VILARINHO⁴, R. C. SABOYA⁵, E. S. CAVALCANTE⁶, A. F. COSTA⁷, J. P. ALCÂNTARA⁸, I. M. SITTOLIN¹, M. R. NUTTI⁹; J. L. V. CARVALHO⁹

Resumo: A cultivar BRS Juruá tem grãos de cor verde escuro, com genótipo *gtgtgcbc*, corresponde à linhagem MNC00-599F-9, obtida do cruzamento com código MNC00-599. Foi avaliada nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, nos ecossistemas Amazônico, Cerrado, transição Caatinga-Cerrado e Tabuleiros Costeiros. A média de produtividade foi de 1.033 kg.ha⁻¹, no cultivo de sequeiro, e de 1.095 kg.ha⁻¹, no cultivo irrigado, apresentando 26,8% de proteína, 65,6 mg.kg⁻¹ de ferro e 40,9 mg.kg⁻¹ de zinco e cozimento rápido (1'26"). Essa cultivar está sendo lançada com o nome comercial de BRS Juruá, sendo indicada para os estados de Pará, Roraima, Tocantins, Piauí, Sergipe, Bahia e Mato Grosso.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, melhoramento, tegumento verde, cotilédone verde, produtividade.

BRS JURUÁ: COWPEA CULTIVAR WITH PERSISTENT GREEN GRAIN RICH IN IRON AND ZINC

Abstract: The cultivar BRS Juruá has deep green seeds, with genotype *gtgtgcbc*, it is correspond the line MNC00-599F-9, obtained from the crossing with code MNC00-599 and had as a female parental the line GV-10-1-1-1 and as the male parental the line TE93-222-11F. It was evaluated in the North, Northeast and Midwest regions, in the Amazon, Cerrado, transition Caatinga-Cerrado and Tabuleiros Costeiros ecosystems.. It presented the productivity average of 1.033 kg.ha⁻¹ in the rainy season, and 1.095 kg.ha⁻¹, in the irrigated conditions. It has 26,8% of protein, 65,6 mg.kg⁻¹ of iron and 40,9 mg.kg⁻¹ of zinc, and it has rapid cooking. Based on this results it is been released with the commercial name BRS Juruá. It is indicated for cultivation in the states of Pará, Roraima, Tocantins, Piauí, Sergipe, Bahia, and Mato Grosso.

Keywords: *Vigna unguiculata*, breeding, green testa, green cotyledon, grain yield.

¹ Embrapa Meio-Norte. Cx. P. 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: freire@cpamn.embrapa.br;

mmrocha@cpamn.embrapa.br; valdenir@cpamn.embrapa.br; kaesel@cpamn.embrapa.br ; ilza@cpamn.embrapa.br.

² Embrapa Amazônia Oriental. C.P.48, 66095-100, Belém, PA. E-mail: altevir@cpatu.embrapa.br; ms CRAVO@cpatu.embrapa.br

³ Embrapa Tabuleiros Costeiros. Cx. P. 44, CEP 49025-040, Aracaju, SE. E-mail: helio@cpac.embrapa.br.

⁴ Embrapa Roraima. Cx. P. 133, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. E-mail: aloisio@cpafrr. Embrapa.br.

⁵ Embrapa Cerrados, Cx. P. 66, CEP 77402-970, Gurupi, TO. E-mail: cássia@cpac.embrapa.br.

⁶ Embrapa Amapá. Cx. P. 10, CEP 68906-970, Macapá, AP. E-mail: emanuel@cpafap.embrapa.br.

⁷ Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA. Cx. P. 1022, CEP 50761-000, Recife, PE. E-mail: felix@ipa.br.

⁸ Empresa Baiana de desenvolvimento Agrícola. Rua Hélio Borges S/N, 46880-000, Itaberaba, BA. ebdaitabe@sendnet.com.br.

⁹ Embrapa Agroindústria de Alimentos – 23020-470, Guaratiba, RJ. E-mail: marília@ctaa.embrapa.br; jlvc@ctaa.embrapa.br.

Introdução

O feijão-caupi é uma das mais importantes fontes de proteína nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Por meio do lançamento comercial de cultivares com altos teores de ferro e zinco, vem se constituindo numa importante fonte desses minerais. O consumo do feijão-caupi é feito a partir de grãos secos ou grãos verdes cozidos e a partir da farinha de feijão como é o caso do acarajé. Os grãos verdes também são consumidos em saladas. É importante mencionar, que o termo feijão-verde não se refere à cor do grão, o verde, neste caso, tem o sentido de imaturo.

Em feijão-caupi, porém, há grãos realmente de cor verde. É um tipo comercial muito valorizado nos Estados Unidos. Esse tipo de grão é processado por agroindústrias e comercializado congelado e enlatado, em conserva, pronto para consumo. A cor verde do grão é condicionada por dois genes recessivos, *gt* (green testa) (CHAMBLISS, 1974) e *gc* (green cotyledon) (FERY; DUKES, 1994) e *gc*² (FREIRE FILHO et al., 2007). Dependendo da base genética do material, principalmente dos genes responsáveis pelo tipo e cor do tegumento, apenas um desses genes, em homozigose, pode condicionar a cor verde persistente do grão, como é o caso de cultivares como Freezegreen, com genótipo *gtgt* (CHAMBLISS, 1979), e da Betergreen, com genótipo *gcgc* (FERY et al., 1993). Porém uma cor verde intensa e persistente só tem sido conseguida com a presença dos dois genes em homozigose, genótipo *gtgtgcgc*, como é o caso das cultivares Doublegreen Delight (FERY, 2002), GreenPack-DG (Fery, 2007) e 'Zipper Cream' e 'White Acre-DG' (FERY, 2008).

O objetivo desse trabalho foi obter cultivares com grãos de cor verde persistente, visando diversificar o uso, alcançar a agroindústria e ampliar o mercado do feijão-caupi no Brasil. Como fruto desse esforço está sendo lançada comercialmente a cultivar BRS Juruá.

Material e Métodos

Os trabalhos de seleção para obtenção de cultivares com grãos de cor verde tiveram início em 1994 (FREIRE FILHO et al., 2002). A cultivar BRS Juruá corresponde à linhagem MNC00-599F-9, obtida do cruzamento com código MNC00-599, o qual teve como parental feminino a linhagem GV-10-1-1-1 e como parental masculino a linhagem TE93-222-11F. A linhagem parental feminina GV-10-1-1-1, com grãos de cor verde, foi selecionada de uma população segregante introduzida da Universidade de Auburn, Alabama, Estados Unidos. É homozigota para o gene *gt* (CHAMBLISS, 1974), que condiciona a cor verde do tegumento, e para o gene *gc* (FERY et al., 1993), que condiciona a cor verde do cotilédone. A linhagem parental masculino TE93-222-11F, com grãos com tegumento branco e cotilédones de cor creme claro, com genótipo *GTGTGCGC*, foi obtida do cruzamento entre a linhagem CNCx 225-1E/FV, procedente da Embrapa Arroz e Feijão, e a linhagem TE87-108-12G, da Embrapa Meio-Norte. As gerações segregantes foram avançadas pelo método da descendência de uma única vagem até F6. Após o ensaio de avaliação preliminar, foram selecionadas seis linhagens, entre elas a MNC00-599F-9. Essas 6 linhagens e mais 14 linhagens de outro ciclo seleção foram utilizadas para compor o ensaio de Valor de Cultivo e Uso - VCU.

O ensaio de VCU foi organizado em blocos casualizados completos, com quatro repetições. As parcelas tiveram as dimensões de 3,2 m x 5,0 m. O espaçamento entre linhas foi de 0,80 m e de 0,25 m dentro da linha, após o desbaste foram deixadas oito plantas por metro linear, o que resultou em

uma população de 100.000 plantas por hectare. A área útil da parcela foi composta pelas duas fileiras centrais. Os ensaios de VCU foram realizados na região Norte, nos estados do Pará, Roraima e Tocantins; na região Nordeste, nos estados do Piauí, Sergipe e Bahia; e na região Centro-Oeste, no estado de Mato Grosso, nos anos agrícolas de 2007/08 e 2008/9. Foram realizados dez ensaios de VCU distribuídos nos ecossistemas de Cerrado, Amazônico, Transição Caatinga-Cerrado e Tabuleiros Costeiros. Como ainda não há, no Brasil, cultivares da subclasse comercial verde foram utilizadas como testemunhas as linhagens MNC00-599F-11 e a MNC000-595F-2, homozigotas para ambos os genes *gt* e *gc*. Dos dez ensaios de VCU realizados, seis foram conduzidos em cultivo de sequeiro e quatro em cultivo irrigado por aspersão convencional.

Resultados e Discussão

A cultivar BRS Juruá têm hábito de crescimento indeterminado, porte semi-prostrado, vagem roxa, curva, e ciclo que varia de 75 a 80 dias. Tem grãos de cor verde escura, com genótipo *gtgtgcgc*. Em termos de reação a doenças, é suscetível ao vírus do mosaico-severo-de-feijão-caupi (*Cowpea Severe Mosaic Virus* – CPSMV e à mela causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank.) Donk. Algumas características dessa cultivar são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características agrônômicas da cultivar BRS Juruá.

Característica da planta	
Hábito de crescimento	Indeterminado
Porte	Semi-prostrado
Tipo de inflorescência	Simplex
Cor do cálice	Roxo
Cor da corola	Branca
Número médio de dias para a floração	43
Cor da vagem imatura	Verde
Cor da vagem no ponto de clheita (seca)	Roxa
Forma da vagem	Curva
Comprimento médio da vagem	20 cm
Número médio de grãos por vagem	15
Nível de inserção das vagens	Acima da folhagem
Ciclo	75 a 80 dias
Característica da semente	
Forma da semente	Arredondada
Cor da semente	Verde
Tipo de tegumento	Liso
Cor do anel do hilo	Marrom
Peso médio de 100 sementes	19 g
Índice de grão	76%
Classe comercial	Cores
Subclasse comercial	Verde
Reação a doenças	
Mosaico severo do feijão-caupi (<i>Cowpea Severe Mosaic Virus</i> - CPSMV)	Suscetível
Mosaico transmitido por pulgão (<i>Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus</i> - CABMV)	Moderadamente resistente
Mosaico do pepino (<i>Cumcumber Mosaic Virus</i> - CMV)	Sem informação
Mosaico dourado (<i>Cowpea Golden Mosaic Virus</i> - CGMV)	Moderadamente resistente
Mancha café (<i>Colletotrichum truncatum</i> (Schw.) Andrus & Moore)	Moderadamente resistente
Mela (<i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk.)	Suscetível

A cultivar BRS Juruá teve uma média de produtividade de 1.033 kg.ha⁻¹, superando a testemunha 1 em 8% e igualando-se à testemunha 2 (Tabela 2). No cultivo irrigado, a cultivar BRS Juruá teve uma média de produtividade de 1.096 kg.ha⁻¹, 26% a mais que a testemunha 1 e 20% a menos que a testemunha 2 (Tabela 3).

A cultivar BRS Juruá tem genótipo *gtgtgcgc* e grãos de cor verde escura persistente, bem formados, com excelente apelo visual, e cozimento rápido. Os grãos têm 26,8% de proteína, 65,6 mg.kg⁻¹ de ferro e 40,9 mg.kg⁻¹ de zinco, fatores nutricionais de grande importância na dieta alimentar, principalmente de crianças.

Tabela 2. Produtividade de grãos da cultivar BRS Juruá e das testemunhas, em cultivo de sequeiro.

Região	Estado/Município	Ecos sistema	Ano agrícola	Produtividade (kg/ha)		
				BRS Juruá	MNC00-599F-11 test. 1 ⁽¹⁾	MNC00-595F-2 test. 2 ⁽²⁾
Norte	Pará					
	Tracuateua	Amazônico	2008/9	1.386	1.433	1.108
	Augusto Corrêa	Amazônico	2008/9	883	869	873
	Tocantins					
	Gurupi	Cerrado	2007/8	552	548	890
Nordeste	Sergipe					
	Umbauba	Tabuleiro costeiro	2007/8	960	718	852
	Bahia					
	Sítio do Quinto	Tabuleiro costeiro	2007/8	1.200	898	1.065
Centro-Oeste	Mato Grosso					
	Primavera do Leste	Cerrado	2007/8	1.216	1.288	1.428
Média				1.033	959	1.036
Média relativa à test. 1 (%)				108	100	108

⁽¹⁾ Linhagem irmã completa, que se destacou no ciclo de seleção anterior, homozigota para os genes *gt* e *gc*.

⁽²⁾ Linhagem meia irmã, que se destacou no ciclo de seleção anterior, homozigota para os genes *gt* e *gc*.

Tabela 3. Produtividade de grãos da cultivar BRS Juruá e das testemunhas, em cultivo irrigado.

Região	Estado/Município	Ecos sistema	Ano agrícola	Produtividade (kg/ha)		
				BRS Juruá	MNC00-599F-11 test. 1 ⁽¹⁾	MNC00-595F-2 test. 2 ⁽²⁾
Norte	Roraima					
	Mucajaí	Cerrado	2007/8	870	603	917
Nordeste	Piauí					
	Teresina ⁽³⁾	Caatinga-Cerrado	2007/8	834	1004	1424
	Teresina ⁽⁴⁾	Caatinga-Cerrado	2008/9	1.002	856	1246
	Bahia					
	Itabaiana	Tabuleiro Costeiro	2008/9	1.672	1020	1503
Média				1.095	871	1.273
Média relativa à test. 1 (%)				126	100	46

⁽¹⁾ Linhagem irmã completa, que se destacou no ciclo de seleção anterior, homozigota para os genes *gt* e *gc*.

⁽²⁾ Linhagem meia irmã, que se destacou no ciclo de seleção anterior, homozigota para os genes *gt* e *gc*.

⁽³⁾ Latossolo Vermelho Amarelo, textura areia franca (EMBRAPA, 1999).

⁽⁴⁾ Neossolo Flúvico Moderado, textura franco argilo-arenoso (EMBRAPA, 1999).

Considerando a qualidade de grão, principalmente a intensidade e a persistência da cor verde e o tipo de tegumento, e ainda a sanidade, a arquitetura da planta e a produtividade, nos sistemas de cultivo de sequeiro e irrigado, destacou-se a linhagem MNC00-599F-9, a qual está sendo lançada com o nome de BRS Juruá. A cultivar BRS Juruá tem em sua composição genética 25% de germoplasma brasileiro, 25% africano e 50% americano.

Conclusão

A cultivar BRS Juruá, tem grãos de cor verde escura, grande potencial para o consumo como feijão verde, seco e para processamento, constituindo uma importante inovação para cultura do feijão-caupi no Brasil.

A cultivar BRS Juruá é indicada para cultivo nos estados de Pará, Roraima e Tocantins, na Região Norte; Piauí, Sergipe e Bahia, na região Nordeste; e Mato Grosso, na região Centro-Oeste.

Revisor: Comitê Local de Publicações da Embrapa Meio-Norte. E-mail: clp@cpamn.embrapa.br

Referências

CHAMBLISS, O. L. 'Freezegreen' southernpea. **HortScience**, v. 14, p. 1193, 1979.

CHAMBLISS, O. L. Green seed coat: a mutant in southernpea of value to the processing industry. **HortScience**, v. 9, p. 126, 1974.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FERY, R. L. 'DoublegreenDelight', a cream type, southernpea with an enhanced persistent green seed phenotype. **HortScience**, v. 37, p. 991-992, 2002.

FERY, R. L.; DUKES, P. D.; MAGUIRE, F. P. 'Bettergreen' southernpea. **HortScience**, v. 28, p. 856, 1993.

FERY, R. L.; DUKES, P. D. Genetic analysis of the green cotyledon trait in southernpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Journal American Society Horticultural Science**, v.119, p. 1054-1056, 1994.

FERY, R. L. 'GreenPack-DG', a pinkeye-type southernpea with an enhanced persistent green seed phenotype. **HortScience**, v. 43, n. 4, p. 1218, 2008.

FREIRE FILHO, F. R.; CHAMBLISS, O. L.; HUNTER, A. G. Crossing potential in the production of persistent green seeds in cowpea using *gt* and *gc* genes. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v. 2, n. 2, p. 205-212, 2002.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S. R. R.; MACHADO, C. de F. Novo gene produzindo cotilédone verde em feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 3, p. 286-290, 2007.