

BRS Ametista: Cultivar de Feijoeiro-comum Carioca com Grãos Graúdos e Resistência a Doenças

Leonardo Cunha Melo¹, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa¹, Helton Santos Pereira¹, Maria José Del Peloso¹, Adriane Wendland¹, Luís Cláudio de Faria¹, Adriano Stephan Nascente¹, José Luiz Cabrera Díaz¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Antônio Félix da Costa³, Valter Martins de Almeida⁴, Carlos Lázaro Pereira de Melo⁵, Mariana Cruzick de Souza Magaldi¹, Ângela de Fátima Barbosa Abreu¹, José Aloísio Alves Moreira⁶, Israel Alexandre Pereira Filho⁶, Adelião Cargnin⁷, Sheila Cristina Prucoli Posse⁸, Benedito Fernandes de Souza Filho⁹, Francisco Pereira de Moura Neto¹, Juarez Fernandes Souza¹⁰, Cleber Moraes Guimarães¹, Antônio Joaquim Braga Pereira Braz¹¹, Simone Borges Ferreira¹², Marcos Aurélio Marangon¹³, Nilda Pessoa de Souza¹, Jaison Pereira de Oliveira¹, Josias Correa de Faria¹, Priscila Zaczuk Bassinello¹; Rosana Pereira Vianello¹.

Resumo

BRS Ametista é uma cultivar de feijoeiro comum tipo carioca, ciclo normal, produtividade média semelhante a cultivar Pérola e grãos com tamanho superior, resistência à antracnose, murcha de fusário e crestamento bacteriano comum. Essa cultivar está recomendada para semeadura em 18 Estados de todas as regiões brasileiras, correspondendo a mais de 95% da área plantada com feijão no Brasil.

Introdução

No Brasil são cultivados feijões de vários grupos comerciais, no entanto o grupo carioca (79% da produção) e o preto (17%) representam a quase totalidade da produção brasileira (Del Peloso e Melo 2005), sendo o carioca o grupo o mais importante. A Embrapa tem direcionado seus esforços, prioritariamente, no desenvolvimento de cultivares com grão carioca que atendam diferentes necessidades da cadeia produtiva do feijoeiro comum. Entre as principais características priorizadas nos programas de melhoramento estão: a adaptação à colheita mecânica direta (BRS Horizonte (Melo et al. 2005), BRS Cometa (Faria et al. 2008) e BRS Estilo (Melo et al. 2011)), resistência a doenças (BRS Pontal (Del Peloso et al. 2004) e BRS Notável (Pereira et al. 2012)), retardamento do escurecimento do grão (BRS Requite (Faria et al. 2004)), precocidade (BRS Cometa e BRS Notável), produtividade de grãos (BRS Pontal, BRS Estilo e BRS Notável). Além das características agrônômicas, outras assumem grande importância na aceitação de uma nova cultivar, como as características de qualidade comercial do grão, basicamente relacionadas ao tamanho, forma e cor dos grãos, principalmente para o grupo comercial carioca. O padrão atual de comercialização para o grão carioca são grãos com fundo claro, grandes e com ausência de brilho. Nesse sentido, há mais de 10 anos os grãos da cultivar Pérola tornaram-se padrão no mercado brasileiro e, portanto, para uma nova cultivar ter boa aceitação no mercado deve possuir grãos com a qualidade comercial igual o superior a esse padrão.

Material e Métodos

A BRS Ametista originou-se da hibridação entre as linhagens PR9115957 / LR720982CP realizada na Embrapa Arroz e Feijão, no ano de 1993. Após a obtenção dos cruzamentos, a geração F₁ foi semeada em telado para multiplicação também nesse ano. As demais etapas de seleção ocorreram todas em Santo Antônio de Goiás. A população na geração F₂ foi semeada em campo em 1994 e foi realizada seleção de

¹ Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: leonardo.melo@embrapa.br;

² Embrapa Tabuleiros Costeiros;

³ Instituto Agronômico de Pernambuco;

⁴ Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural;

⁵ Embrapa Agropecuária Oeste;

⁶ Embrapa Milho e Sorgo;

⁷ Embrapa Cerrados;

⁸ Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural;

⁹ Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro;

¹⁰ Fundação Estadual de Pesquisa (FEPAGRO),

¹¹ Universidade de Rio Verde;

¹² Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural e Pesquisa do Estado de Goiás;

¹³ Embrapa Produtos e Mercado.

grãos carioca graúdos para compor o bulk na geração seguinte. Também em 1994 e 1995, nas gerações F_3 e F_4 , respectivamente, foram realizadas seleções para arquitetura de plantas e novamente os grãos do tipo carioca graúdos foram avançados. Também em 1995, na geração F_5 foi feita a seleção de plantas individuais baseada em resistência à Ferrugem. Entre as selecionadas, realizou-se nova seleção para tipo de grão, dando origem as famílias $F_{5,6}$. Em $F_{5,6}$ foi feita a seleção entre famílias para resistência à antracnose, ferrugem e mancha-angular, no ano de 1996. Em 1997, na geração $F_{5,7}$ foi realizada a seleção entre famílias baseada em resistência a crestamento bacteriano comum, arquitetura de plantas, produção de grãos e tipo de grão carioca graúdo. Na geração $F_{5,8}$, procedeu-se a seleção de linhagens baseada em produtividade e arquitetura de plantas, em 1998. Na geração $F_{5,9}$ realizou-se a seleção para produtividade de grãos e arquitetura de plantas, no ano 2000, sendo selecionada a linhagem LM 200204188.

No ano de 2001, esta linhagem foi avaliada no Ensaio Preliminar Carioca (EPL), em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de duas linhas de quatro metros, juntamente com mais 109 linhagens e quatro testemunhas, conduzido em quatro locais (Santo Antônio de Goiás (GO) e Seropédica (RJ), Ponta Grossa (PR) e Lavras (MG)). Em 2003, esta linhagem foi avaliada no Ensaio Intermediário (EI) com mais 24 linhagens e cinco testemunhas, em blocos ao acaso com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros, conduzido em sete ambientes, em Santo Antônio de Goiás (GO) na época das águas, Ponta Grossa (PR) na época das águas e da seca, Lavras (MG) na época de inverno, Sete Lagoas (MG) na época da seca, Simão Dias (SE) na época das águas e Seropédica (RJ) na época de inverno. A análise conjunta dos dados de produtividade de grãos e de outras características agrônômicas permitiu que a linhagem LM 200204188, com a denominação pré-comercial de CNFC 10470, fosse promovida para o Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Em 2004 foi feita a multiplicação para obtenção de sementes suficientes para preparo dos ensaios de VCU. Nos anos de 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010, a linhagem CNFC 10470 foi avaliada em 129 ensaios de VCU, junto com as testemunhas (Pérola, Iapar 81, BRS Pontal, BRS 9435 Cometa e IAC Alvorada), no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de quatro fileiras de 4 m, utilizando as tecnologias recomendadas para os diferentes ambientes e sistemas de cultivo.

Resultados e Discussão

Em 128 ensaios de VCU conduzidos nos anos de 2005 a 2010, na época de semeadura de “inverno” no Tocantins e Mato Grosso, na época de semeadura das “águas” em Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Bahia, na época de semeadura da “seca” no Mato Grosso do Sul, nas épocas de semeadura das “águas” e da “seca” em Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, e nas épocas de semeadura das “águas”, “seca” e “inverno” em Goiás, Distrito Federal e São Paulo, a cultivar BRS Ametista (CNFC 10470) apresentou média de produtividade de grãos igual a das testemunhas (Pérola, Iapar 81, BRS Pontal, BRS 9435 Cometa, BRS Estilo, IAC Alvorada, IAC Carioca, IPR Tangará, SCS Guará e BRS Requite) (Tabela 1). Com relação à média geral, a BRS Ametista apresentou produtividade similar a cultivar Pérola, amplamente plantada no país.

Tabela 1. Produtividade de grãos da BRS Ametista comparada com a média de duas testemunhas nos ensaios de Valor de Cultivo e Uso, por Estado e época de semeadura, no período e 2005 a 2010.

Estado	Época	BRS Ametista (kg ha ⁻¹)	Média das testemunhas (kg ha ⁻¹)	Rendimento relativo (%)	Número de ambientes
GO/DF	Águas	1625	1564	103,5	10
	Seca	1125	1297	91,1	8
	Inverno	2880	2713	105,8	9
	Geral	1895	1868	100,6	27
MT	Inverno	2907	2866	100,8	3
TO	Inverno	2816	2038	138,1	1
BA	Águas	2213	2290	98,3	8
MS	Seca	2057	1984	105,8	7
SP	Águas	2348	2426	98,3	13
	Seca	1917	1988	96,5	8

	Inverno	2772	2926	93,7	8
	Geral	2346	2443	96,5	29
PR	Águas	2218	2226	98,5	14
	Seca	1832	1774	103,5	9
	Geral	2067	2049	100,5	23
SC	Águas	2333	2516	92,5	7
	Seca	1869	1939	92,6	4
	Geral	2164	2306	92,5	11
RS	Águas	2909	2689	114,9	2
	Seca	797	579	137,5	1
	Geral	2205	1985	122,4	3
SE	Águas	2286	2322	98,6	9
AL	Águas	1068	975	111,9	3
PE	Águas	1827	2012	90,2	4
Geral		2124	2144	99,7	128

A média geral de produtividade foi de 2.125 kg.ha⁻¹, contra 2.145 kg.ha⁻¹ das testemunhas e 2.164 kg.ha⁻¹ da cultivar Pérola. Foram utilizadas sempre duas testemunhas para comparação, sendo a cultivar Pérola presente em todos os ensaios. A segunda testemunha utilizada foi, preferencialmente, a cultivar IAPAR 81. Quando essa não estava presente no ensaio foi utilizada uma das outras cultivares citadas anteriormente, de acordo com a constituição dos ensaios.

Considerando os dados para cada época de semeadura e Estado, a BRS Ametista chegou a apresentar 38,1% de superioridade em relação às testemunhas, na época de inverno no Tocantins e 37,5% de superioridade, no Estado do Rio Grande do Sul, época de semeadura da seca. A BRS Ametista apresentou o maior rendimento relativo geral (Tabela 1) no Estado do Rio Grande do Sul, com superioridade de 22,4% em relação às testemunhas, indicando ser uma cultivar muito adaptada às condições de cultivo e edafoclimáticas desse estado. No Estado do Paraná, que responde por aproximadamente 27% da produção nacional de feijão comum, sendo, conseqüentemente o Estado que mais produz esse grão no Brasil (FEIJÃO 2011), a BRS Ametista apresentou média de produtividade de 2.226 kg.ha⁻¹ e 1.774 kg.ha⁻¹, nas épocas de semeadura das águas e da seca, respectivamente, igualando-se a produtividade das testemunhas quando se considerou a média geral das duas épocas no Paraná.

O potencial produtivo da BRS Ametista obtido a partir da média dos cinco ensaios em que essa cultivar apresentou as maiores produtividades, foi de 4.265 kg.ha⁻¹. Essa estimativa demonstra que a cultivar tem potencial genético elevado e que se o ambiente for favorável e existirem boas condições de cultivo, altas produtividades podem ser alcançadas.

Com relação a características de qualidade tecnológica e industrial dos grãos, a cultivar BRS Ametista possui uniformidade de coloração e do tamanho de grãos e a massa média de 100 grãos de 30 gramas, com grãos maiores do que os das testemunhas Pérola e IAPAR 81 (Tabela 2). Essa característica foi decisiva para a escolha dessa linhagem para lançamento, visto que grãos claros e de maior tamanho são desejáveis pelos consumidores (Carbonell et al. 2008). O tempo médio de cocção da BRS Ametista é de 26 minutos, ligeiramente inferior do que o apresentado pelas testemunhas (28 minutos em média). Com relação à porcentagem de proteína, o teor médio da BRS Ametista foi ligeiramente superior, em torno de 23%, contra 21% das testemunhas.

Tabela 2. Características dos grãos da cultivar de feijão BRS Ametista comparada às testemunhas Pérola e IAPAR 81.

Cultivar	Tempo de cocção (minutos)	Teor de Proteína (%)	Massa de 100 grãos (g)
BRS Ametista	26	23	30
IAPAR 81	29	19	25
Pérola	27	22	27

A cultivar BRS Ametista, sob inoculação artificial, é resistente ao vírus do mosaico comum e aos patótipos 65, 73, 81, 89 e 453 de *Colletotrichum lindemuthianum*, agente causal da antracnose. Nos ensaios de campo mostrou-se moderadamente resistente a antracnose, murcha de fusário, crestamento bacteriano comum e ferrugem. Entretanto, mostrou-se suscetível a mancha angular, murcha de *Curtobacterium* e vírus do mosaico dourado (Tabela 3).

Tabela 3. Características agrônômicas e de reação a doenças da cultivar BRS Ametista, comparada às testemunhas de grãos carioca Pérola e BRS Estilo.

Cultivar	Ciclo	M100	ARQ	AN	CBC	FE	MA	VMCF	VMDF	FOP
BRS Ametista	N	30	Semi-ereta	MR	MR	MR	S	R	S	MR
Pérola	N	27	Semi-ereta	S	S	MS	MS	R	S	MS
BRS Estilo	N	26	Ereta	MR	S	MR	S	R	S	S

M100- Massa de 100 grãos (gramas); ARQ- Arquitetura de planta; AN- Antracnose; CBC- Crestamento bacteriano comum; FE- Ferrugem; MA- Mancha angular; VMCF- Vírus do mosaico comum do feijoeiro; VMDF- Vírus do mosaico dourado do feijoeiro; FOP- Murcha de fusarium; N- Ciclo normal; SP- Ciclo Semi-precoce; R- Resistente; MR- Moderadamente resistente; MS- Moderadamente suscetível; S- Suscetível.

A BRS Ametista apresenta ciclo normal (de 85 a 94 dias, da emergência à maturação fisiológica), semelhante ao das cultivares Pérola, BRS Estilo (Melo et al. 2010) e IAC Alvorada (Carbonell et al. 2008). As plantas são arbustivas, com hábito de crescimento indeterminado tipo III. Com relação à arquitetura de plantas, a BRS Ametista é semi-ereta, bastante semelhante a cultivar Pérola, sendo adaptada apenas a colheita mecânica indireta. As flores são brancas e na maturação fisiológica as vagens são amarelas. Já na maturação de colheita, as vagens têm coloração amarelo areia, uniformes. Os grãos são do tipo carioca (bege claro com rajas marrons), de forma elíptica achatada, sem brilho, maiores do que os das cultivares Pérola e BRS Estilo (Melo et al. 2010), de acordo com a preferência atual do mercado consumidor.

A BRS Ametista foi registrada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 02/03/2011, com o número 27.807 e a documentação para a proteção já foi enviada. A produção de sementes básicas será de responsabilidade da Embrapa Produtos e Mercado.

A cultivar de feijoeiro comum BRS Ametista apresenta ciclo normal, bom potencial produtivo, estabilidade de produção, grãos claros com tamanho superior aos da cultivar Pérola e moderada resistência a antracnose, murcha de fusário e crestamento bacteriano comum.

A BRS Ametista é indicada para a semeadura nos Estados e épocas de semeadura: das águas, seca e inverno em Goiás, Distrito Federal, Bahia e São Paulo; de inverno e seca no Mato Grosso; das águas e da seca no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; de inverno em Tocantins; da seca no Mato Grosso do Sul; e das águas no Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba e Piauí.

Apoio

Embrapa Arroz e Feijão; Embrapa Produtos e Mercado; Embrapa Tabuleiros Costeiros; Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Semi-árido; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Mato Grosso; Instituto Agrônomo de Pernambucano; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul; Emater – GO; Instituto Agrônomo de Campinas; Universidade do Centro-Oeste; Fundação de Ensino Superior de Rio Verde; Embrapa Cerrados; Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro; Embrapa Milho e Sorgo; Universidade Federal de Lavras; Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal de Uberlândia;

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais; Embrapa Trigo; Instituto Federal Goiano; Instituto Luterano de Ensino Superior/Universidade Luterana do Brasil; Embrapa Soja; Universidade Estadual Paulista; Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul; Universidade Estadual de Goiás; Universidade Federal do Tocantins.

Referências

Carbonell SAM, Chiorato AF, Ito MF, Perina EF, Gonçalves JGR, Souza OS, Gallo PB, Ticeli M, Colombo CA, Azevedo Filho JA (2008). IAC Alvorada and IAC Diplomata: New common bean cultivars. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 8:163-166.

Del Peloso MJ and Melo LC (2005) **Potencial de rendimento da cultura do feijoeiro comum**. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, 131p.

Del Peloso MJ, Melo LC, Faria LC, Costa JGC, Rava CA, Carneiro GES, Soares DM, Díaz JLC, Abreu AFB, Faria JC, Sartorato A, Silva HT, Bassinello PZ, Zimmermann FJP (2004) BRS Pontal: new common bean cultivar with Carioca grain type. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 4: 369-371.

Faria LC, Costa JGC, Rava CA, Del Peloso MJ, Melo LC, Carneiro GES, Soares DM, Díaz JLC, Abreu AFB, Faria JC, Sartorato A, Silva HT, Bassinello PZ, Zimmermann FJP (2004) BRS Requite: new common bean Carioca cultivar with delayed grain darkness. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 4:366-368.

Faria LC, Del Peloso MJ, Melo LC, Costa JGC, Rava CA, Carneiro GES, Díaz JLC, Faria JC, Silva HT, Sartorato A, Bassinello PZ, Trovo, JBF (2008) BRS Cometa: a carioca common bean cultivar with erect growth habit. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 8:167-169.

FEIJÃO: dados conjunturais do feijão (área, produção e rendimento) - Brasil - 1985 a 2009. Available at: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm>>. Accessed on 7 th January 2011.

Melo LC, Del Peloso, MJ, Pereira HS, Faria LC, Costa JGC, Díaz JLC, Rava, CA, Wendland A, Abreu AFB (2011) BRS Estilo: Common bean cultivar with Carioca grain, upright growth and high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 10:377-379.

Melo LC, Faria LC, Rava, CA, Del Peloso MJ, Costa JGC, Diaz JLC; Faria JC, Silva HT, Sartorato A, Bassinello PZ, Zimmermann FJP (2005) BRS Horizonte: new bean variety of the carioca grain type. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 5:473-474.

Pereira HS, Wendland A, Melo LC, Del Peloso MJ, Faria LC, Costa JGC, Nascente AS, Díaz JLC, Carvalho HWL, Almeida WM, Melo CLP, Costa AF, Posse SCP, Souza JF, Abreu AFB, Magaldi, MCS, Guimarães CM and Oliveira JP (2012) BRS Notável: a medium-early-maturing, disease-resistant Carioca common bean cultivar with high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 12: 220-223.