

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



Foto: Sebastião José de Araújo

COMUNICADO
TÉCNICO

267

Santo Antônio de Goiás, GO
Novembro, 2022

Embrapa

BRS FS313: Cultivar de Feijoeiro- -Comum do Tipo Jalo, com Grão Graúdo e Alta Produtividade

Marcelo Sfeir de Aguiar, Helton Santos Pereira, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza, Luís Cláudio de Faria, Joaquim Geraldo Cáprio da Costa, Mariana Cruzick de Souza Magaldi, Nilda Pessoa de Souza, Adriano Moreira Knupp, Valter Martins de Almeida, Leonardo Cunha Melo, José Luis Cabrera Díaz, Carlos Lásaro Pereira de Melo, Adriane Wendland, Sheila Cristina Prucoli Posse, Ângela de Fátima Barbosa Abreu, Maurício Martins, Júlio César Albrecht, Antônio Joaquim Braga Pereira Braz, Marcos Aurélio Marangon, Abner José de Carvalho, Patrícia Guimarães Santos Melo, Nara Lúcia Souza Ribeiro Trindade, Josias Correa de Faria, Benedito Fernandes de Souza Filho

BRS FS313: Cultivar de Feijoeiro-Comum do Tipo Jalo, com Grão Graúdo e Alta Produtividade¹

¹ Marcelo Sfeir de Aguiar, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Helton Santos Pereira, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Luís Cláudio de Faria, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Joaquim Geraldo Cáprio da Costa, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Mariana Cruzick de Souza Magaldi, Engenheira-agrônoma, especialista em Produção de Sementes, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Nilda Pessoa de Souza, Contadora, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Adriano Moreira Knupp, Biólogo, doutor em Ciências do Solo, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Valter Martins de Almeida, Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, Várzea Grande, MT. Leonardo Cunha Melo, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. José Luis Cabrera Díaz, Engenheiro-agrônomo, especialista em Produção e Tecnologia de Sementes, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Ponta Grossa, PR. Carlos Lásaro Pereira de Melo, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. Adriane Wendland, Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Sheila Cristina Prucoli Posse, Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Vitória, ES. Ângela de Fátima Barbosa Abreu, Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Lavras, MG. Maurício Martins, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. Júlio Cesar Albrecht, Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF. Antônio Joaquim Braga Pereira Braz, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO. Marcos Aurélio Marangon, Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Ponta Grossa, PR. Abner José de Carvalho, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG. Patrícia Guimarães Santos Melo, Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Nara Lúcia Souza Ribeiro Trindade, Engenheira-agrônoma, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. Josias Correa de Faria, Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia/Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Benedito Fernandes de Souza Filho, Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitopatologia, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Nos últimos anos, o Brasil ocupa lugar de destaque no cenário mundial como um dos maiores produtores de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). A leguminosa, considerada de grande importância econômica e social, é importante fonte de proteína na dieta alimentar da população brasileira.

Entre os diversos grupos comerciais de feijão, os tipos carioca e preto são os preferidos pela grande maioria dos consumidores brasileiros e ocupam aproximadamente 70% e 15% do mercado consumidor, respectivamente (Pereira et al., 2021). Entretanto, existe a demanda para a produção de outros tipos de grãos,

consumidos em menor escala, os quais crescem como fonte alternativa de um produto diferenciado e de maior valor comercial. Para esses tipos de grãos, existem poucas cultivares com boa produtividade e adaptadas às diferentes regiões de cultivo quando se compara com os feijões de grão carioca e preto, devido ao fato de que, ao longo dos anos, os programas de melhoramento têm dado menor importância a tais tipos de grão.

Nos últimos anos foram indicadas novas cultivares de alguns dos grupos comerciais citados, como BRS Agreste (Melo et al., 2008) e BRS FS307, de grãos mulatinhos (Faria et al., 2020); BRS Vereda (Faria et al., 2004) e BRS FS212, de grãos rosinha; BRS Pitanga (Rava et al., 2005) e BRS FS318, de grãos roxinhos; BRSMG Realce (Melo et al., 2014) e BRS FS311, de grãos rajados (Aguiar et al., 2021); e BRSMG União (Ramalho et al., 2012), de grãos jalo. Entretanto, no Brasil, existem poucas cultivares registradas com grãos do tipo jalo. Nesse sentido, a cultivar BRS FS313 se destaca sobre às existentes no mercado devido à alta produtividade, excelente tamanho de grão, uniformidade e boas qualidades culinárias. A nova cultivar poderá contribuir para favorecer o aumento da sustentabilidade na produção agrícola, de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, Fome Zero e Agricultura Sustentável (ODS 2) e Consumo e Produção Responsáveis (ODS 12).

Métodos de melhoramento utilizados

BRS FS313 originou-se do cruzamento entre a cultivar Jalo EEP558 e a linhagem BAN30, realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, no ano de 2004. As etapas de desenvolvimento da linhagem (avaliação e seleção das populações segregantes e linhagens) foram realizadas alternando-se os locais, Santo Antônio de Goiás, GO, e Ponta Grossa, PR, e épocas de semeadura, da seca, de inverno e das águas, entre 2004 e 2010, com seleção para produtividade e qualidade de grãos, precocidade e resistência às principais doenças fúngicas (antracnose, mancha-angular e murcha de *Fusarium*) e bacterianas (crestamento-bacteriano-comum e murcha de *Curtobacterium*), até a obtenção da linhagem denominada CNFJ 15592. A partir dessas etapas, iniciou-se a avaliação em experimentos com repetições em múltiplos ambientes para os caracteres de importância agrônoma, comercial e nutricional.

Em 2010, a linhagem CNFJ 15592 foi avaliada no experimento teste de progênies jalo, composto de 13 tratamentos, sendo 11 linhagens e duas testemunhas, Jalo Precoce e BRSMG União, em três ambientes, no Paraná e em Goiás. Em 2011, a linhagem foi avaliada no experimento preliminar jalo, composto por nove tratamentos, concernindo em sete linhagens e duas testemunhas (BRSMG

União e Jalo Precoce), em três ambientes, nos mesmos estados. Em 2013, foi avaliada no experimento intermediário diversos, composto de 13 tratamentos, dos quais nove novas linhagens (três do tipo jalo e seis do tipo rajado) e quatro testemunhas (BRSMG União, Jalo Precoce, BRS Radiante e BRSMG Realce). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de duas linhas de 4 m. Os experimentos foram conduzidos em seis ambientes: Santo Antônio de Goiás, GO, na época de inverno (três experimentos); Ponta Grossa, PR, nas épocas das águas e da seca; e Brasília, DF, na época de inverno. A análise conjunta dos dados dos experimentos teste de progênies, preliminares jalo e intermediários permitiram a seleção da linhagem CNFJ 15592 para o Experimento de valor de cultivo e uso (VCU), com base na avaliação em nove ambientes.

Em 2016 e 2017 a linhagem CNFJ 15592 foi avaliada em 40 experimentos, compostos de 15 tratamentos, sendo 11 novas linhagens (três do tipo jalo e oito do tipo rajado) e quatro testemunhas, BRSMG União, Jalo Precoce, BRS Radiante e BRSMG Realce. O delineamento foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de quatro fileiras de 4 m, utilizando as tecnologias recomendadas para os diferentes ambientes e sistemas de cultivo, avaliando-se aspectos relativos aos grãos, como produtividade, massa de 100 grãos, aspecto visual do grão, tempo de cocção e concentração de proteína. No campo foi avaliado o ciclo, através

de escala de notas, variando de 1 (fenótipo totalmente favorável) a 9 (fenótipo totalmente desfavorável) (Melo, 2009); a arquitetura de planta; a tolerância ao acamamento e a reação às doenças crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), murcha de *Curtobacterium* (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*) mancha-angular (*Pseudocercospora griseola*), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*), mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) e à ferrugem (patógeno). Para reação à doença vírus do mosaico comum do feijoeiro (BCMV) foi feita a inoculação artificial em casa de vegetação.

A produtividade de grãos foi corrigida para 13% de umidade e estimada em kg ha⁻¹. Para a obtenção da massa de 100 grãos foi realizada a pesagem de uma amostra aleatória de 100 grãos, retirada de cada parcela. Nos melhores experimentos, com as maiores médias de produtividade e menor coeficiente de variação, foram retiradas amostras para análises do tempo de cocção e de concentração de proteína. Na análise do tempo de cocção, os grãos foram embebidos em água destilada (proporção de 1:4 p/v) em temperatura ambiente, e após 16 horas a água foi eliminada e os grãos acondicionados no cozedor de Mattson. O tempo de cozimento foi determinado a partir da fervura da água até o momento da penetração das agulhas do cozedor em 50% + 1 dos grãos, metodologia adaptada de Proctor e Watts (1987). Obteve-se

a concentração de proteínas a partir da farinha de grãos (móidos em moinho de bolas), conforme o método micro Kjeldahl.

Produtividade de grãos e potencial produtivo

Entre os 40 experimentos instalados, 30 foram colhidos, atingindo os padrões de qualidade experimental necessários para serem considerados no processo de registro de cultivares, relacionados aos dados de produtividade. Os 30 experimentos de VCU foram conduzidos na região I (Santa Catarina, Paraná e São Paulo), na época das águas, e na região II (Goiás, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais e Distrito Federal), nas épocas das águas, da seca e de inverno.

BRS FS313 obteve produtividade média superior em relação às testemunhas BRSMG União (2.024 kg ha⁻¹) e Jalo Precoce (1.814 kg ha⁻¹), demonstrando superioridade de 15,12% e 28,45%,

respectivamente, na safra das águas para a região I (Tabela 1). Na região II (Central) não foi observada diferença entre a produtividade média da cultivar BRS FS313 (2.071 kg ha⁻¹) em relação à produtividade média das testemunhas BRSMG União (1.882 kg ha⁻¹) e Jalo Precoce (1.937 kg ha⁻¹).

Na Tabela 1 observa-se que a cultivar BRS FS313 (CNFJ 15592) teve produtividade média geral de 2.203 kg ha⁻¹, superando em 12,4% a média geral das testemunhas Jalo Precoce (1.970 kg ha⁻¹) e BRSMG União (1.950 kg ha⁻¹), considerando todas as regiões e safras, de acordo com o teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

O potencial produtivo da cultivar, obtido a partir da média dos cinco experimentos nos quais a cultivar teve as maiores produtividades, foi de 3.200 kg ha⁻¹, demonstrando que BRS FS313 tem potencial genético elevado e que, se o ambiente for favorável e existirem boas condições de cultivo, altas produtividades podem ser alcançadas.

Tabela 1. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) da cultivar BRS FS313 comparada à média das duas testemunhas, BRSMG União e Jalo Precoce, nos experimentos de VCU, por região de indicação e época de semeadura em 2016 e 2017.

Região	Safra	BRS FS313 (kg ha ⁻¹)	BRSMG União (kg ha ⁻¹)	Jalo Precoce (kg ha ⁻¹)	Número de ambientes
I	Águas	2.330 a	2.024 b	1.814 b	9
	Águas	2.115 a	1.987 a	2.124 a	8
II	Seca	1.827 a	1.654 a	1.680 a	3
	Inverno	2.272 a	2.004 b	2.008 b	10
	Média	2.071 a	1.882 a	1.937 a	21
Geral	-	2.203 a	1.970 b	1.950 b	30

Região I: SC, PR, MS e SP. Região II: MG, ES, GO, MT e DF. Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott, no nível de 5% de probabilidade.

Outras características

Com relação às características de qualidade tecnológica e industrial dos grãos, a cultivar BRS FS313 apresentou massa média de 100 grãos de 50 g, superior à das cultivares Jalo Precoce e BRSMG União (Tabela 2). Os grãos têm coloração amarelada, característica do tipo jalo, entretanto com grãos maiores que o padrão, de forma oblonga reniforme curta, sem brilho. O tempo médio de cocção da BRS FS313 é de, aproximadamente, 39 minutos, semelhante ao das testemunhas, assim como a porcentagem de proteínas nos grãos, de 21,2% (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos grãos da cultivar BRS FS313 comparada às testemunhas BRSMG União e Jalo Precoce.

Cultivar	Tempo de cocção (min)	Teor de proteína (%)	Massa de 100 grãos (g)
BRS FS313	38,8 a	21,2 a	50,3 a
BRSMG União	43,9 a	21,7 a	37,5 b
Jalo Precoce	44,8 a	20,5 a	37,7 b

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott, no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Características agrônomicas e reação às doenças da cultivar BRS FS313, comparada às testemunhas de grão jalo, BRSMG União e Jalo Precoce.

Cultivar	Ciclo	ARQ	AN	CBC	FE	MA	VMCF	VMDF	FOP	CUR	POD
BRS FC313	SP	Semiereta	R	MS	MR	S	S	S	MR	S	R
BRSMG União	SP	Semiereta	MS	MS	MR	S	SI	S	MR	S	MS
Jalo Precoce	P	Semiereta	R	MR	MR	S	S	S	MR	S	MS

SP: Semiprecoce; P: Precoce; ARQ: Arquitetura de planta; AN: Antracnose; CBC: Crestamento-bacteriano-comum; FE: Ferrugem; MA: Mancha-angular; MC: Mosaico-comum; MD: Mosaico-dourado; FOP: Murcha de *Fusarium*; CUR: Murcha de *Curtobacterium*; POD: Podridões radiculares; R: Resistente; MR: Moderadamente resistente; MS: Moderadamente suscetível; S: Suscetível; SI: Sem informação.

BRS FS313 tem ciclo semiprecoce (75 a 84 dias, da emergência à maturação fisiológica), semelhante ao da testemunha BRSMG União. As plantas são arbustivas, com hábito de crescimento determinado. A arquitetura de plantas é semiereta e resistência intermediária ao acamamento, sendo adaptada à colheita mecânica, inclusive direta. As flores são brancas e as vagens amareladas na maturação fisiológica e na época de colheita (Tabela 3).

A cultivar BRS FS313, sob inoculação artificial, foi suscetível ao vírus do mosaico comum. Nos experimentos de campo mostrou-se resistente à antracnose e a podridões radiculares, moderadamente resistente à murcha de *Fusarium* e à ferrugem, e moderadamente suscetível ao crestamento-bacteriano-comum. Entretanto, suscetível ao vírus do mosaico dourado, à murcha de *Curtobacterium* e à mancha-angular (Tabela 3).

Produção de sementes

BRS FS313 foi registrada em 05 de novembro de 2020, sob o número 45429, e protegida em 26 de julho de 2021, sob o número 20210284, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A produção de sementes básicas para disponibilização aos produtores é de responsabilidade da Embrapa e de parceiros selecionados via editais públicos de cooperação técnica. Informações adicionais podem ser obtidas no endereço: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas>.

Conclusões

- 1) BRS FS313 se destaca pela alta produtividade e maior tamanho de grãos em relação às cultivares do grupo jalo;
- 2) Baseado no desempenho, a nova cultivar é recomendada para a região I, na época das águas, para os estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul; e para a região II, nas épocas das águas, da seca e de inverno, para os estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Rio de Janeiro, Espírito Santo e para o Distrito Federal, e nas épocas das águas e de inverno para Bahia e Maranhão.

Agradecimentos

Às instituições parceiras e demais Unidades da Embrapa, colaboradores na avaliação da cultivar: Secretaria de Inovação e Negócios (SIN), Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Milho e Sorgo, Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável de Alagoas (Emater), Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater-GO), Universidade de Rio Verde (UniRV), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro).

Referências

AGUIAR, M. S.; PEREIRA, H. S.; FARIA, L. C.; SOUZA, T. L. P. O.; COSTA, J. G. C.; SOUZA, N. P.; MAGALDI, M. C. S.; KNUPP, A. M.; ALMEIDA, V. M.; MELO, L. C. BRS FS311: common bean cultivar with striped seed coat, high yield, and commercial quality. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 21, n. 4, p. e388121412, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332021v21n4c61>.

- FARIA, L. C.; DEL PELOSO, M. J.; COSTA, J. G. C.; RAVA, C. A.; CARNEIRO, G. E. S.; SOARES, D. M.; CABRERA DÍAZ, J. L.; SILVA, H. T.; SARTORATO, A.; FARIA, J. C.; ZIMMERMANN, F. J. P. 'BRS Vereda': new common bean cultivar of the "Rosinha" commercial grain type. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 4, n. 2, p. 264-266, June 2004. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/212746>.
- FARIA, L. C.; PEREIRA, H. S.; SOUZA, T. L. P. O.; CARVALHO, H. W. L.; COSTA, A. F.; AGUIAR, M. S.; WENDLAND, A.; CABRERA DÍAZ, J. L.; COSTA, J. G. C.; MELO, L. C. 'BRS FS307' high-yielding common bean cultivar with mulatto grain for Northeastern Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 20, n. 4, p. e303520410, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n4c63>.
- MELO, L. C. (ed.). **Procedimentos para condução de ensaios de valor de cultivo e uso em feijoeiro-comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 104 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 239). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/696972>.
- MELO, L. C.; ABREU, A. F. B.; RAMALHO, M. A. P.; CARNEIRO, J. E. S.; PAULA JÚNIOR, T. J.; DEL PELOSO, M. J.; PEREIRA, H. S.; FARIA, L. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A.; MARTINS, M.; VIEIRA, R. F.; MARTINS, F. A. D.; COELHO, M. A. O.; COSTA, J. G. C.; WENDLAND, A.; SANTOS, J. B.; CABRERA DÍAZ, J. L.; CARNEIRO, P. C. S.; DEL GIÚDICE, M. P.; FARIA, J. C. BRSMG Realce: common bean cultivar with striped grains for the state of Minas Gerais. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 14, n. 1, p. 61-64, Mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-70332014000100010>.
- MELO, L. C.; COSTA, J. G. C.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C.; CABRERA DÍAZ, J. L.; CARVALHO, H. W. L.; WARWICK, D. R. N.; RAVA, C. A.; PEREIRA, H. S.; SILVA, H. T.; SARTORATO, A.; FARIA, J. C.; BASSINELLO, P. Z.; WENDLAND, A. **BRS Agreste**: cultivar de feijoeiro comum de grão mulatinho com alto potencial produtivo e porte ereto. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 2 p. (Embrapa Arroz e Feijão Comunicado técnico, 155). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/216236>.
- PEREIRA, H. S.; DEL PELOSO, M. J.; SOUZA, T. L. P. O.; FARIA, L. C.; AGUIAR, M. S.; WENDLAND, A.; COSTA, J. G. C.; CABRERA DÍAZ, J. L.; MAGALDI, M. C. S.; ABREU, A. F. B.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALMEIDA, V. M.; MARTINS, M.; MELO, L. C. BRS FS305: common bean cultivar with calima bean for export. **Functional Plant Breeding Journal**, v. 3, n. 1, p. 75-79, Jan./June 2021. DOI: <https://doi.org/10.35418/2526-4117/v3n1a8>.
- PROCTOR, J. R.; WATTS, B. M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure based on sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, v. 20, n. 1, p. 9-14, Feb. 1987. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0315-5463\(87\)70662-2](https://doi.org/10.1016/S0315-5463(87)70662-2).
- RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B.; SANTOS, J. B.; CARNEIRO, J. E. S.; MELO, L. C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PEREIRA, H. S.; DEL PELOSO, M. J.; MARTINS, M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARTINS, F. A. D.; COELHO, M. A. O.; MOREIRA, J. A. A.; DEL GIÚDICE, M. P.; VIEIRA, R. F.; FARIA, L. C.; TEIXEIRA, H.; CARNEIRO, P. C. S. BRSMG União: common bean cultivar with jalo grain for the State of Minas Gerais. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 12, n. 4, p. 285-288, Dec. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-70332012000400009>.
- RAVA, C. A.; FARIA, L. C.; COSTA, J. G. C.; DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C.; CABRERA DÍAZ, J. L.; FARIA, J. C.; SILVA, H. T.; SARTORATO, A.; BASSINELLO, P. Z.; ZIMMERMANN, F. J. P. 'BRS Pitanga': new dry bean variety of the small purple group. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 5, n. 4, p. 475-476, Dec. 2005. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/213897>.

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural,
Caixa Postal 179
CEP 75375-000,
Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2105
Fax: (62) 3533 2100
www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital - PDF (2022)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê de Publicações
da Embrapa Arroz e Feijão

Presidente

Roselene de Queiroz Chaves

Secretário-Executivo

Luiz Roberto Rocha da Silva

Membros

Ana Lúcia Delalibera de Faria, Luís Fernando

Stone, Newton Cavalcanti de Noronha Júnior,

Tereza Cristina de Oliveira Borba

Supervisão editorial

Luiz Roberto R. da Silva

Revisão de texto

Luiz Roberto R. da Silva

Normalização bibliográfica

Ana Lúcia D. de Faria (CRB-1/324)

Editoração eletrônica

Fabiano Severino

Foto da capa

Sebastião José de Araújo

CGPE 017806