



Foto: Thiago Lívio P. O. Souza

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



COMUNICADO TÉCNICO

247

Santo Antônio de Goiás, GO  
Outubro, 2019

## BRS FP403: cultivar de feijão preto com alta produtividade e qualidade de grãos, moderada resistência à murcha de *Fusarium* e podridões radiculares

Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza  
Leonardo Cunha Melo  
Helton Santos Pereira  
Luís Cláudio de Faria  
Marcelo Sfeir de Aguiar  
José Luis Cabrera Díaz  
Hélio Wilson Lemos de Carvalho  
Carlos Lásaro Pereira de Melo  
Antônio Félix da Costa  
Mariana Cruzick de Souza Magaldi  
Joaquim Geraldo Cáprio da Costa  
Adriane Wendland  
Ângela de Fátima Barbosa Abreu

Israel Alexandre Pereira Filho  
Sheila Cristina Prucoli Posse  
Maurício Martins  
Julio Cesar Albrecht  
Benedito Fernandes de Souza Filho  
Valter Martins de Almeida  
Cleber Moraes Guimarães  
Antônio Joaquim Braga Pereira Braz  
Marcos Aurélio Marangon  
Nara Lúcia Souza Ribeiro Trindade  
Nilda Pessoa de Souza  
Josias Correa de Faria  
Maria José Del Peloso

# BRS FP403: cultivar de feijão preto com alta produtividade e qualidade de grãos, moderada resistência à murcha de *Fusarium* e podridões radiculares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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. Leonardo Cunha Melo, 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. Luís Cláudio de Faria, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Marcelo Sfeir de Aguiar, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Ponta Grossa, PR. José Luis Cabrera Díaz, Engenheiro-agrônomo, especialista em Produção e Tecnologia de Sementes, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Ponta Grossa, PR. Hélio Wilson Lemos de Carvalho, Engenheiro-agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. Carlos Lásaro Pereira de Melo, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. Antônio Félix da Costa, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco, Recife, PE. Mariana Cruzick de Souza Magaldi, Engenheira-agrônoma, especialista em Produção de Sementes, analista 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. Adriane Wendland, Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Ângela de Fátima Barbosa Abreu, Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Lavras, MG. Israel Alexandre Pereira Filho, Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Sheila Cristina Prucoli Posse, Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Vitória, ES. Maurício Martins, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. Julio Cesar Albrecht, Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF. 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. Valter Martins de Almeida, Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, Várzea Grande, MT. Cleber Morais Guimarães, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Antônio Joaquim Braga Pereira Braz, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO. Marcos Aurélio Marangon, Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Ponta Grossa, PR. Nara Lúcia Souza Ribeiro Trindade, Engenheira-agrônoma, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. Nilda Pessoa de Souza, Contadora, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Josias Correa de Faria, Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia/Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Maria José Del Peloso, Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

## Introdução

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais alimentos

como fonte de proteína vegetal para o consumo humano direto. É amplamente cultivado e consumido na maioria dos países da América Latina e da África,

em diferentes regiões e épocas de plantio. No Brasil, principal país produtor e consumidor mundial, é cultivado tanto por agricultores de subsistência, cuja produção se destina, sobretudo, para o consumo próprio, quanto por empresários rurais, os quais utilizam alto nível tecnológico no processo produtivo e a produção abastece o grande mercado nacional. A produtividade média brasileira, estimada em  $1.550 \text{ kg ha}^{-1}$ , em 2017 (Embrapa Arroz e Feijão, 2018), ainda é baixa comparada ao potencial produtivo da cultura, que supera os  $4.000 \text{ kg ha}^{-1}$ .

A recomendação de cultivares de feijão-comum específicas para uma determinada região de cultivo ou época de semeadura tem sido dificultada pela baixa taxa de utilização de sementes, uma vez que o pequeno volume demandado não gera escala de produção que garanta retorno econômico satisfatório para as empresas de sementes. Segundo dados da Abrasem para a safra de 2015, em somente 19% da área total cultivada com feijão-comum foram utilizadas sementes certificadas (<http://www.abrasem.com.br/estatisticas/>). Dessa forma, no desenvolvimento de novas cultivares, a estratégia adotada pela Embrapa é a seleção de genótipos que possuam ampla adaptação, possibilitando a recomendação de cultivares que mantenham sua competitividade nas mais diferentes condições de cultivo e sistemas de produção do país.

O ganho genético médio para a produtividade de grãos, considerando a classe comercial preto no programa de melhoramento de feijão conduzido

pela Embrapa e seus parceiros, foi recentemente estimado em 1,1% ao ano (Faria et al., 2014). Com isso, apesar do problema decorrente do baixo uso de sementes certificadas, nota-se que tanto o programa de melhoramento de feijão-comum da Embrapa como outros no Brasil, continuam sendo produtivos, e a cada ano lançam no mercado novas cultivares, alternativas mais resistentes às limitantes bióticas e com produtividades mais elevadas e de diferentes classes comerciais. Mesmo o setor privado, que em um passado recente não operava no mercado de sementes de feijão-comum no Brasil, também está ativo atualmente e compete com produtos que chamam a atenção dos produtores.

Aproximadamente 20% dos grãos de feijão consumidos no Brasil são da classe comercial preto, os quais possuem maior demanda de consumo nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em anos em que a produção nacional não consegue abastecer o mercado interno, é comum o Brasil importar feijão preto da Argentina ou da China.

## Estratégia e histórico de melhoramento

A cultivar BRS FP403 (linhagem CNFP 10794) originou-se de um cruzamento múltiplo entre os genitores POT 51, ICA Pijao, XAN 170, BAC 16 e XAN 91, realizado em 1993, no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), em Cali, Colômbia. Em 1996,

sementes das progênies  $F_{2,3}$  foram enviadas para a Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. Em 1997, foi iniciada a avaliação em campo das progênies na geração  $F_{2,4}$ , que seguiu até a geração  $F_{5,6}$ , quando as progênies selecionadas foram então consideradas como linhagens.

De 1999 a 2002 foram conduzidos ensaios de avaliação de linhagens, na época do inverno, em Santo Antônio de Goiás, GO e em Ponta Grossa, PR. Após esses ensaios, foi selecionada como superior a linhagem CNFP 10794. Essa linhagem continuou sendo avaliada em ensaios de campo com repetições, nos quais foram realizadas avaliações para a produtividade de grãos e outras características de importância agrônômica, como reação a doenças, arquitetura de planta e resistência ao acamamento.

Na época do inverno de 2006, em Santo Antônio de Goiás, GO, foi realizada a multiplicação de sementes da linhagem CNFP 10794 para o preparo dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), os quais foram instalados usando delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas de quatro linhas de 4,0 m, utilizando o manejo recomendado para os diferentes ambientes e sistemas de produção nos quais esses ensaios foram conduzidos. As duas linhas centrais de cada parcela foram colhidas e os grãos utilizados para a avaliação da produtividade, da porcentagem de grãos comerciais, da massa de 100 grãos, do tempo de cocção e do teor de proteína. Durante os anos de

2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015, a linhagem CNFP 10794 foi avaliada em 215 ensaios de VCU, conduzidos em diferentes regiões de recomendação de cultivo. Nas Regiões I (RS, SC, PR, MS e SP) e II (ES, RJ, GO, MG, MT, TO, BA, MA e DF), as cultivares utilizadas como testemunhas foram BRS Esteio, BRS Supremo, BRS Campeiro e IPR Uirapuru. Já na Região III (SE, AL, PE, PB, CE e RN), as testemunhas foram as cultivares BRS Esteio, BRS Supremo e IPR Uirapuru.

A produtividade de grãos foi mensurada em  $\text{kg/ha}^{-1}$  e corrigida para 13% de umidade. A porcentagem de grãos com tamanho comercial foi estimada usando amostras de cada uma das parcelas, contendo 300 g de grãos retidos em peneira de furos oblongos de 4,25 mm de largura. Os grãos retidos na peneira foram pesados, sendo o peso dividido pelo inicial da amostra, obtendo assim a porcentagem de grãos com tamanho comercial. A partir dos grãos retidos na peneira, foi subtraída nova amostra de 100 grãos para pesagem e obtenção da massa de 100 grãos. Nos melhores ensaios (maiores médias de produtividade e menor coeficiente de variação), foram retiradas amostras para a realização de análises de tempo de cocção e de teor de proteína. Para o tempo de cocção, os grãos foram embebidos em água destilada, na proporção de 1:4 (p/v), à temperatura ambiente. 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 em

que as agulhas do cozedor penetraram em 50% + 1 dos grãos. As análises do teor de proteína foram realizadas a partir da farinha dos grãos (grãos moídos em moinho de bolas), segundo o método de micro-kjeldahl.

Também foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: resistência ao acamamento, arquitetura de planta ereta, reação ao crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Xanthomonas fuscans* pv. *fuscans*), murcha de *Curtobacterium* (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*), mancha-angular (*Pseudocercospora griseola*), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*), murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*), podridões radiculares (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* e *Rhizoctonia solani*), mosaico-comum (*Bean common mosaic virus* - BCMV) e mosaico-dourado (*Bean Golden mosaic virus* - BGMV). A avaliação de todas essas características foi realizada utilizando uma escala de notas de 1 a 9 (Melo, 2009), onde a nota 1 indica melhor desempenho ou máxima resistência e a nota 9 indica o pior desempenho ou máxima suscetibilidade.

## Desempenho agrônômico

### Produtividade e potencial produtivo

Em 215 ensaios de VCU conduzidos durante os anos de 2007, 2008, 2010,

2011, 2012, 2013, 2014 e 2015, na época de semeadura das águas, em Sergipe, Alagoas, Pernambuco e Bahia, na época de inverno, no Tocantins e no Rio de Janeiro, nas épocas das águas e da seca, no Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e nas épocas das águas, da seca e do inverno, em Goiás, Mato Grosso, São Paulo e no Distrito Federal, a cultivar BRS FP403 (CNFP 10794) apresentou 12,3% de superioridade em produtividade de grãos, quando comparada à média das testemunhas BRS Esteio, BRS Supremo, BRS Campeiro e IPR Uirapuru. Considerando cada uma das três regiões de recomendação de cultivares para o feijão-comum, a superioridade foi de 14,4% nos 85 ambientes da Região I, 10,6% nos 107 ambientes da Região II e 12,6% nos 23 ambientes da Região III (Tabela 1).

A média geral de produtividade da cultivar BRS FP403 foi de 2.483 kg ha<sup>-1</sup>, contra 2.245 kg ha<sup>-1</sup> das cultivares testemunhas. Considerando cada uma das regiões de recomendação, BRS FP403 apresentou superioridade em relação às testemunhas em 16,5% e 11,5% nas épocas das águas e da seca, na Região I, respectivamente. Na Região II, a BRS FP403 apresentou superioridade média de 6,7% na época das águas, 11,5% no inverno e 15,5% na época da seca. Na Região III, a superioridade foi de 12,6% na época das águas. Esse desempenho indica que a BRS FP403 é uma cultivar com adaptação ampla, que pode ser cultivada com vantagens nas principais regiões produtoras de feijão no Brasil (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtividade média de grãos da cultivar BRS FP403, comparada às médias de cultivares testemunhas em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), conduzidos em diferentes regiões de recomendação e épocas de semeadura, no período de 2007 a 2015.

Região	Época	BRS FP403 (kg ha <sup>-1</sup> )	Média das testemunhas (kg ha <sup>-1</sup> )	Média do rendimento relativo (%)	Número de ambientes
I <sup>a</sup>	Águas	2.784	2.468	116,5	50
	Seca	2.339	2.128	111,5	35
	Geral	2.601	2.328	114,4	85
II <sup>b</sup>	Águas	2.285	2.175	106,7	36
	Seca	1.893	1.672	115,5	20
	Inverno	2.595	2.339	111,5	51
	Geral	2.360	2.159	110,6	107
III <sup>c</sup>	Águas	2.621	2.344	112,6	23
Geral	-	2.483	2.245	112,3	215

<sup>a</sup>Região I: RS, SC, PR, MS e SP; cultivares testemunhas: BRS Esteio, BRS Supremo, BRS Campeiro e IPR Uirapuru. <sup>b</sup>Região II: ES, RJ, GO, MG, MT, TO, BA, MA e DF; cultivares testemunhas: BRS Esteio, BRS Supremo, BRS Campeiro e IPR Uirapuru. Região III: SE, AL, PE, PB, CE e RN; cultivares testemunhas: BRS Esteio, BRS Supremo e IPR Uirapuru.

O potencial produtivo da BRS FP403, obtido a partir da média dos cinco ensaios em que a cultivar apresentou as maiores produtividades, foi de 4.724 kg ha<sup>-1</sup>. 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 obtidas.

### Outras características agrônômicas importantes

Com relação às características de qualidade de grãos, a cultivar BRS FP403 possui alto calibre de grãos, com

uniformidade em sua coloração (Tabela 2). Em ensaios de VCU sem aplicação de fungicidas, a cultivar apresentou rendimento de peneira de 81,4% e as testemunhas de 82,0% e 66,0% (BRS Esteio e BRS Esplendor), respectivamente. A massa média de 100 grãos da BRS FP403 foi de 26 g, valor superior ao das cultivares testemunhas BRS Esteio (23,4 g) e BRS Esplendor (21 g), indicando se tratar de uma cultivar com grãos de alto valor comercial. O tempo médio de cocção da BRS FP403 foi de 32,5 minutos, semelhante ao apresentado pela testemunha BRS Esteio (32 minutos), mas inferior à BRS Esplendor (35,5 minutos). Com relação ao teor de proteína, a média da BRS FP403 foi de 22%, e para as testemunhas BRS Esteio e BRS Esplendor foi de 20,3% e 22,1%, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Características dos grãos da cultivar BRS FP403 comparada às cultivares testemunhas BRS Esteio e BRS Esplendor, em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), conduzidos em 2011 e 2012.

Cultivar	Tempo de cocção (min.)	Teor de proteína (%)	Rendimento de peneira (%) <sup>a</sup>	Massa de 100 grãos (g) <sup>a</sup>
BRS FP403	32,5	22,0	81,4	26,0
BRS Esteio	32,0	20,3	82,0	23,4
BRS Esplendor	35,5	22,1	66,0	21,0

<sup>a</sup>Estimativas obtidas em ensaios de campo, conduzidos sem controle de doenças e utilizando peneira nº 11 (4,25 mm).

A cultivar BRS FP403, sob inoculação artificial, é resistente ao mosaico-comum. Nos ensaios de campo,

demonstrou ser moderadamente resistente à ferrugem, à murcha de *Fusarium* e a podridões radiculares (*F. solani* f. sp. *phaseoli* e *R. solani*). Entretanto, mostrou-se moderadamente suscetível ao crestamento-bacteriano-comum e suscetível à antracnose, à mancha-angular, à murcha de *Curtobacterium* e ao mosaico-dourado (Tabela 3).

A BRS FP403 apresenta ciclo normal (de 85 a 95 dias, da emergência à maturação fisiológica), semelhante ao das cultivares BRS Esteio e BRS Esplendor (Tabela 3). As plantas possuem arquitetura ereta, com hábito de crescimento indeterminado (tipo II). Tem resistência intermediária ao acamamento, podendo ser utilizada para a colheita mecânica direta. As flores são roxas e, na maturação fisiológica, as vagens são amarelo-avermelhadas. Já na maturação de colheita, as vagens têm coloração amarelo-areia. Os grãos são pretos, de forma elíptica semicheia e sem brilho.

A BRS FP403 se destaca em relação à cultivar BRS Esteio, que é a melhor cultivar de feijão preto recentemente lançada pela Embrapa, pela sua maior produtividade de grãos, resistência à murcha de *Fusarium* e às podridões radiculares, mantendo a mesma qualidade comercial presente nos grãos da BRS Esteio, mas com maior massa de 100 grãos. Dessa forma, espera-se que a BRS FP403 possa ser adotada como uma nova solução tecnológica pelos produtores de feijão em todo o país, principalmente na região Sul do Brasil, onde a produção de grãos da classe comercial preto é historicamente predominante. Essa cultivar também poderá ser introduzida ou recomendada para o plantio de inverno na região do Brasil Central, em cultivos de inverno sob pivô e em áreas antigas e de uso intenso, por ser moderadamente resistente à murcha de *Fusarium* e podridões radiculares.

**Tabela 3.** Características agrônomicas e reação a doenças da cultivar BRS FP403, comparada às cultivares testemunhas BRS Esteio e BRS Esplendor em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), conduzidos em 2011 e 2012.

Cultivar	Ciclo <sup>a</sup>	Arquitetura de planta	Reação a doenças <sup>b</sup>								
			ANT	CBC	FE	MA	MC	MD	MF	PR	MCB
BRS FP403	N	Ereta	S	MS	MR	S	R	S	MR	MR	S
BRS Esteio	N	Ereta	MR	S	MR	S	R	S	MS	MS	S
BRS Esplendor	N	Ereta	MS	MR	MR	S	R	S	MR	S	S

<sup>a</sup>N - Normal (85-95 dias). <sup>b</sup>ANT - antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*); CBC - crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Xanthomonas fuscans* pv. *fuscans*); FE - Ferrugem (*Uromyces appendiculatus*); MA - mancha-angular (*Pseudo cercospora griseola*); MC - mosaico-comum (*Bean common mosaic virus* - BCMV); MD - mosaico-dourado (*Bean golden mosaic virus* - BGMV); MF - murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*); PR - podridões radiculares (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* e *Rhizoctonia solani*); MCB - murcha de *Curtobacterium* (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*); R - resistente (nota 1); MR - moderadamente resistente (notas 2 e 3); MS - moderadamente suscetível (notas de 4 a 6); e S - suscetível (notas de 7 a 9).

## Produção de sementes

A BRS FP403 foi registrada como uma nova cultivar de grãos pretos, em 12/05/2017, sob o número 36170, junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Seu processo de proteção está sendo atualmente analisado pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC). A produção de sementes básicas será de responsabilidade da Embrapa e parceiros.

## Conclusões

A BRS FP403 é uma cultivar de feijão-comum da classe comercial preto, com alta produtividade, qualidade comercial e culinária de grãos, além de moderada resistência à murcha de *Fusarium* e a podridões radiculares (*F. solani* f. sp. *phaseoli* e *R. solani*). É indicada para cultivo em 19 estados brasileiros, apresentando ciclo normal (85 a 95 dias), alto potencial produtivo e alta produtividade média, com 12,3% de superioridade em relação à média das cultivares testemunhas, BRS Esteio, BRS Supremo, BRS Campeiro e IPR Uirapuru.

A cultivar é indicada para semeadura nos seguintes estados e épocas de cultivo: época das águas, da seca e de inverno para o Mato Grosso, Goiás, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e o Distrito Federal; época de inverno para o Tocantins; época das águas e da seca para o Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São

Paulo; e das águas para o Maranhão, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará e Paraíba.

## Agradecimentos

Ao Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, por fornecer os bulks de sementes das progênies F<sub>2,3</sub>. Às instituições parceiras que contribuíram na avaliação da cultivar, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Soja, Secretaria de Inovação e Negócios da Embrapa, Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária - Emater, Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural - Empaer, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - Pesagro, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro, Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, Uni-Anhanguera, Universidade de Cruz Alta, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Universidade Estadual do Centro-Oeste - Unicentro e ao Instituto Luterano de Ensino Superior - ILES/UIbra Itumbiara.



# Referências

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] no Brasil (1985 a 2017)**: área, produção e rendimento. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

FARIA, L. C.; MELO, P. G. S.; PEREIRA, H. S.; DEL PELOSO, M. J.; WENDLAND, A.; BORGES, S. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; CABRERA DÍAZ, J. L.; CALGARO, M.; MELO, L. C. Genetic progress during 22 years of black bean improvement. *Euphytica*, v. 199, n. 3, p. 261-272, Oct. 2014.

MELO, L. C. (Ed.) **Procedimentos para condução de experimentos 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).

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**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](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/bfale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/bfale-conosco/sac)

**1ª edição**  
On-line (2019)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê de Publicações da Embrapa Arroz e Feijão

Presidente  
*André Ribeiro Coutinho*  
Secretária-Executiva  
*Tereza Cristina de Oliveira Borba*

Membros  
*Aluisio Goulart Silva, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Fábio Fernandes Nolêto, Luiz Roberto Rocha da Silva, Luciene Frôes Camarano de Oliveira, Luis Fernando Stone, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, José Manoel Colombari Filho, Roselene de Queiroz Chaves*

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  
*Thiago Lívio P. Oliveira de Souza*