

Santo Antônio de Goiás, GO / Novembro, 2025

BRS ELO FC424: Cultivar de feijão-comum carioca ereta, com alta produtividade e resistência às doenças



Marcelo Sfeir de Aguiar⁽¹⁾, Helton Santos Pereira⁽¹⁾, Luís Cláudio de Faria⁽¹⁾, Paula Pereira Torga⁽¹⁾, Mariana Cruzick de Souza Magaldi⁽²⁾, Pedro Henrique Lopes Sarmento⁽²⁾, Luciene Froes Camarano de Oliveira⁽²⁾, Julio Cesar Albrecht⁽³⁾, Abner José de Carvalho⁽⁴⁾, Leonardo Cunha Melo⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. ⁽²⁾ Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. ⁽³⁾ Pesquisador, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. ⁽⁴⁾ Professor da Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

Introdução

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é amplamente cultivado e consumido no país apresentando um alto valor socioeconômico, figurando nos sistemas de produção de pequenos, médios e grandes produtores rurais, em diferentes regiões e épocas de plantio.

O Brasil está entre os maiores produtores e consumidores mundiais do feijão-comum, com produção anual de 2,3 milhões de toneladas e 1,5 milhão de hectares (EMBRAPA, 2024; FAO, 2024). Dentre os diversos grupos comerciais de feijão-comum, merece destaque o de grão carioca (tegumento de cor bege com estrias marrons), que representa cerca de 70% do mercado consumidor (Pereira et al., 2021).

O mercado brasileiro tem se tornado cada vez mais exigente com relação às características relacionadas à qualidade agrônômica e comercial dos grãos carioca com tegumento bege bem claro. Devido a isso, o programa de melhoramento genético do feijão-comum da Embrapa Arroz e Feijão está focado na busca de cultivares com alto potencial produtivo, mais resistentes às doenças e de porte ereto, que possibilite a colheita mecanizada, para que os

agricultores possam ofertar um produto de melhor qualidade ao consumidor final e alcançar melhores rendimentos com a cultura.

Nos últimos anos, a Embrapa disponibilizou no mercado cultivares de feijão carioca com grãos de coloração bege bem claro e de escurecimento normal, como a BRS Estilo (Melo et al., 2010), que apresenta alto rendimento de peneira e massa de 100 grãos e intermediária resistência à antracnose; a BRS FC310 (Melo et al., 2022a), que apresenta alta resistência à antracnose e ao crestamento-bacteriano-comum e resistência intermediária à murcha de Fusarium; e a BRS FC414 (Melo et al., 2022b), que apresenta alto rendimento de peneira e massa de 100 sementes e resistência intermediária à murcha de Fusarium e antracnose. No entanto, nenhum delas reúne resistência às podridões radiculares, murcha de Fusarium, antracnose e mancha-angular.

Assim, a BRS ELO FC424 é uma nova cultivar, desenvolvida em parceria público-privada com 11 empresas produtoras de sementes de feijão (Sementes JHS, Sementes Marambaia, Sementes Aliança, BJ Sementes, Sementes Orient, Sementes Campolina, Shancap Sementes, Di Solo sementes, Sementes Lagoa Bonita, Menarin Sementes e

Cooprossel) com o objetivo de desenvolver e identificar cultivares com adaptação específica a determinadas condições.

A BRS ELO FC424 apresenta alta produtividade com destaque para a região Centro-Sul do Brasil (2.496 kg ha⁻¹) e excelente qualidade comercial dos grãos quanto à coloração, uniformidade, massa de 100 grãos e rendimento de peneiras. Além disso, a BRS ELO FC424 apresenta resistência intermediária a várias doenças, como podridões radiculares, murcha de *Fusarium* e antracnose e resistência moderada à mancha-angular. Essa cultivar deve contribuir para a redução do uso de defensivos agrícolas e, conseqüentemente, diminuir o impacto para o ambiente e para a saúde humana, contribuindo para o aumento da sustentabilidade na produção agrícola (2 e 12).

Métodos de melhoramento utilizados

A CNFC 15853 originou-se do cruzamento entre as cultivares BRS Sublime e BRS Pontal, realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás (GO), no ano de 2004. As etapas de desenvolvimento dessa 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 (seca, inverno e águas), entre os anos de 2004 e 2009, com a seleção para arquitetura de plantas, acamamento, aspecto visual, produtividade e qualidade de grãos, precocidade e resistência às principais doenças (antracnose, crestamento-bacteriano-comum e ferrugem), até a obtenção da linhagem que recebeu o nome de CNFP 16380. A partir dessas etapas, iniciou-se a avaliação em experimentos com repetições em múltiplos ambientes para os caracteres de importância agrônômica, comercial e nutricional.

Em 2010, a linhagem CNFC 15853 foi avaliada no experimento teste de progênies carioca, composto por 170 tratamentos, sendo 163 novas linhagens e sete testemunhas (BRS Estilo, BRS Cometa, Pérola, BRS Pontal, IAC Alvorada, BRSMG Majestoso e IPR Juriti). Em 2011, a linhagem CNFC 15853 foi avaliada no experimento preliminar carioca, composto por 68 tratamentos, sendo 63 linhagens novas e cinco testemunhas (BRS Estilo, BRS Cometa, Pérola, BRS Notável e IAC Alvorada). Os experimentos foram conduzidos em seis ambientes: Santo Antônio de Goiás (GO), na época do inverno; Ponta Grossa (PR) e Carira (SE), na época das águas; e Ponta Grossa, Lavras (MG) e Santo Antônio de Goiás na época da seca.

Em 2013, a linhagem CNFC 15853 foi avaliada no experimento intermediário carioca, composto por 38 tratamentos, sendo 32 novas linhagens e seis testemunhas (BRS Cometa, BRS Estilo, BRS Notável, BRS Ametista, IPR 139 e Pérola). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas de duas linhas de quatro metros. Os experimentos foram conduzidos em onze ambientes: Santo Antônio de Goiás (GO), nas épocas do inverno (três ensaios); Ponta Grossa (PR), nas épocas das águas e seca; Carira (SE) e Paripiranga (BA), na época das águas; Brasília (DF), Lavras (MG), Uberlândia (MG) e Sete Lagoas (MG), na época do inverno.

A análise conjunta dos dados dos experimentos teste de progênies, preliminares e intermediários carioca permitiu que a linhagem CNFC 15853 fosse selecionada para o Experimento de Valor de Cultivo e Uso (VCU), com base na avaliação de 20 ambientes. Em 2015, na época de inverno em Santo Antônio de Goiás, foi realizada a multiplicação para obtenção de sementes suficientes para preparo dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

Nos anos de 2016 e 2017 a linhagem CNFC 15853 foi avaliada em 86 ensaios compostos por 20 tratamentos, sendo 15 novas linhagens com ciclo normal e cinco testemunhas: BRS FC402, BRS Estilo, Pérola, IPR Bem-te-vi e ANFC09. O delineamento utilizado 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.

Foram avaliados aspectos relativos aos grãos como produtividade, rendimento de peneira 12 (4,5 mm), massa de 100 grãos, coloração, uniformidade, formato, escurecimento, tempo de cocção, concentração de ferro, zinco e proteína. No campo, foi avaliado o ciclo com notas variando de 1 (ciclo superprecoce) a 5 (ciclo tardio). Por meio de escala de notas variando de 1 (fenótipo totalmente favorável) a 9 (fenótipo totalmente desfavorável) segundo Melo (2009), foi avaliada a arquitetura de planta, tolerância ao acamamento e reação às doenças: crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*); murcha de *Curtobacterium* (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*); mancha-angular (*Pseudocercospora griseola*); antracnose (*Colletotrichum lindemutianum*); ferrugem (*Uromyces appendiculatus*), murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*); vírus do mosaico-comum do feijoeiro (VMCF); e vírus do mosaico-dourado do feijoeiro (VMDF).

Dos 86 experimentos instalados, 71 foram colhidos e atingiram os padrões de qualidade

experimental necessários para serem considerados no processo de registro de cultivares, com relação aos dados de produtividade de grãos. Esses 71 experimentos de VCU foram conduzidos na região I (Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul) nas épocas das águas e seca; na Região II (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Espírito Santo e Minas Gerais), nas épocas das águas, seca e inverno; e na Região III (Sergipe, Alagoas e Pernambuco), na época das águas.

A produtividade de grãos foi medida em kg ha^{-1} e corrigida para 13% de umidade dos grãos. O rendimento de peneira foi medido da seguinte forma: retirou-se amostra de 300g de cada parcela; em seguida essa amostra foi peneirada em peneira de furos oblongos de 4,5 mm de espessura; as sementes retidas na peneira foram pesadas; o peso das sementes retidas na peneira foi dividido pelo peso inicial da amostra. Das sementes retidas foi retirada nova amostra de 100 sementes para pesagem e obtenção da massa de 100 sementes. Para a determinação do tempo de cocção foi utilizado o cozedor de Mattson. As análises de concentração de proteína foram realizadas determinando-se o teor de nitrogênio, pelo método de micro Kjeldahl. As análises de concentração de ferro e de zinco foram realizadas por digestão ácida da matéria orgânica, conforme técnica de espectrofotometria de absorção atômica por chama.

Produtividade de grãos

A cultivar BRS ELO FC424 apresentou produtividade de grãos média de 2.190 kg ha^{-1} , semelhante à Pérola (2.192 kg ha^{-1}), 8,8% superior à BRS Estilo (2.012 kg ha^{-1}) e 4,8% à BRS FC414 (2.091 kg ha^{-1}). Isso também ocorreu nas Regiões I (Centro-Sul) e II (Nordeste), com produtividade média de 2.496 kg ha^{-1} e 14,1% de superioridade média em relação à BRS Estilo e BRS FC414, na Região Centro-Sul. Na Região Nordeste, a produtividade média da BRS ELO FC424 foi de 1.895 kg ha^{-1} , com 8% de superioridade média em relação à BRS Estilo (1.723 kg ha^{-1}) e BRS FC414 (1.787 kg ha^{-1}). Já na Região II (Central), a BRS ELO FC424 apresentou produtividade média de 2.055 kg ha^{-1} , sendo 2,8% inferior à Pérola (2.115 kg ha^{-1}) e 3,5 % superior em relação à média de BRS FC414 (2.005 kg ha^{-1}) e BRS Estilo (1.965 kg ha^{-1}) conforme Tabela 1.

O potencial produtivo da BRS ELO FC424, obtido a partir da média dos cinco ensaios em que essa cultivar apresentou as maiores produtividades, foi de 4.239 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, já que nos experimentos de VCU não ocorre o controle de doenças. A produtividade média esperada em lavoura com bom nível tecnológico e boas condições ambientais da BRS ELO FC424 é de 4.000 kg ha^{-1} . Já o potencial produtivo, em condições ótimas é de 6.000 kg ha^{-1} .

Tabela 1. Produtividade de grãos (kg ha^{-1}) da cultivar BRS ELO FC424 comparada com as três testemunhas (BRS FC414, BRS Estilo e Pérola) nos experimentos de Valor de Cultivo e Uso (VCU), de acordo com as regiões de recomendação de cultivares e as épocas de semeadura, nos anos de 2016 e 2017.

Região	Época	BRS ELO FC424	BRS FC414	BRS Estilo	Pérola	Número de Ambientes
I	Águas	3.068 a	2.663 b	2.797 b	2.918 a	17
	Seca	1.279 a	1.209 a	861 b	1.284 a	8
	Média	2.496 a	2.198 b	2.178 b	2.395 a	25
II	Águas	2.456 a	2.241 b	2.247 b	2.348 a	12
	Seca	1.482 b	1.692 a	1.319 c	1.700 a	7
	Inverno	2.012 b	2.032 b	2.024 b	2.120 a	19
	Média	2.055 b	2.005 c	1.965 c	2.115 a	38
III	Águas	1.895 a	1.787 a	1.723 b	1.906 a	8
Média Geral	-	2.192 a	2.091 b	2.012 c	2.190 a	71

Região I - SC, PR e SP; Região II - MG, ES, GO, DF, MT e RJ; Região III - SE e AL. Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Qualidade de grãos

Com relação a características de qualidade tecnológica e industrial dos grãos, a cultivar BRS ELO FC424 possui alto rendimento de peneira 12 (4,5 mm) (85%), semelhante ao da BRS FC414 e superior ao das testemunhas BRS Estilo e Pérola, que são padrões de mercado para essa característica (Tabela 2).

A BRS ELO FC424 apresentou massa média de 100 grãos de 25 gramas, semelhante à da cultivar BRS Estilo e inferior a das cultivares BRS FC414 e Pérola, que apresentam massa de 100 grãos acima da média das cultivares disponíveis no mercado. Os grãos são do tipo carioca, de forma elíptica achatada, sem brilho. Em relação ao aspecto visual dos grãos, a BRS ELO FC424 apresentou grãos com coloração creme muito clara, rajas marrons claras e escurecimento normal dos grãos, semelhante aos da cultivar BRS Estilo, que é um padrão comercial de mercado para esses caracteres. O tempo médio de cocção da BRS ELO FC424 foi de 30 minutos, superior ao da cultivar BRS Estilo e inferior ao das cultivares BRS FC414 e Pérola. Com relação à porcentagem de proteína nos grãos, a BRS ELO FC424 (24%) foi semelhante à BRS FC414 e Pérola e superior à BRS Estilo. A BRS ELO FC424 apresentou ainda concentração de ferro (62 mg kg⁻¹) nos grãos superior à da cultivar BRS Estilo e semelhante às das cultivares Pérola e BRS FC414. A concentração de zinco

(39 mg kg⁻¹) foi semelhante à da cultivar BRS FC414 e superior às das cultivares BRS Estilo e Pérola.

Outras características

A BRS ELO FC424 apresenta ciclo normal (de 85 a 94 dias, da emergência à maturação fisiológica), semelhante ao das testemunhas. As plantas são arbustivas, com hábito de crescimento indeterminado tipo II. Com relação à arquitetura de plantas, a BRS ELO FC424 é ereta e apresenta moderada resistência ao acamamento, sendo adaptada à colheita mecânica, inclusive direta. As flores são brancas e na maturação fisiológica e de colheita as vagens são amareladas (Tabela 3).

Nos experimentos de campo, a BRS ELO FC424 mostrou-se resistente ao vírus do mosaico-comum do feijoeiro, moderadamente resistente à ferrugem e mancha-angular e com resistência intermediária à murcha de *Fusarium*, podridões radiculares e antracnose. Entretanto, mostrou-se suscetível ao vírus do mosaico-dourado do feijoeiro, murcha de *Curtobacterium* e ao crestamento-bacteriano-comum. De modo geral, a BRS ELO FC424 apresentou nível de resistência semelhante às mesmas doenças que a BRS FC414, com superioridade em relação à mancha-angular. Já com relação à Pérola e BRS Estilo, a BRS ELO FC424 apresentou maior nível de resistência às doenças, no geral.

Tabela 2. Características dos grãos da cultivar BRS ELO FC424 comparada às testemunhas BRS FC414, Pérola e BRS Estilo.

Cultivar	TC (minutos)	CP (%)	CFe (mg kg ⁻¹)	CZn (mg kg ⁻¹)	RP (%)	M100 (g)	COR	ESC
BRS ELO FC424	30 b	23,6 a	62,3 a	38,8 a	85,1 a	24,8 c	Bege muito claro	Normal
BRS FC414	32 b	24,7 a	61,9 a	37,1 a	83,9 a	27,4 a	Bege muito claro	Normal
BRS Estilo	26 a	22,2 b	54,6 b	33,8 b	82,1 b	24,9 c	Bege muito claro	Normal
Pérola	32 b	24,0 a	61,6 a	34,0 b	79,9 c	26,2 b	Bege claro	Normal

TC – Tempo de Cocção; CP – Concentração de Proteína; CFe – Concentração de Ferro; CZn – Concentração de Zinco; RP – Rendimento de Peneira 12 (4. 5 mm); M100 – Massa de 100 grãos; COR - coloração do grão; ESC – forma de escurecimento dos grãos. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Características agrônômicas e de reação às doenças da cultivar BRS ELO FC424, comparada às testemunhas BRS FC414, BRS Estilo e Pérola.

Cultivar	Ciclo	ARQ	ACA	AN	CBC	FE	MA	VMCF	VMDF	FOP	CUR	PR
BRS ELO FC424	N	Ereta	MR	I	S	MR	MR	R	S	I	S	I
BRS FC414	N	Ereta	MR	I	S	MR	S	R	S	I	S	I
BRS Estilo	N	Ereta	MR	I	S	MR	S	R	S	S	S	S
Pérola	N	Semiprostrado	I	S	S	MR	I	R	S	I	S	I

ARQ – Arquitetura de Planta; ACA - Acamamento; 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*; CUR - Murcha de *Curtobacterium*; PR – Podridões Radiculares; N – Ciclo Normal; R - Resistente; MR – Moderadamente Resistente; I - Intermediário; S – Suscetível

Produção de sementes

A BRS ELO FC424 foi registrada em 12/09/2023, sob o número 54285, e o pedido de proteção já foi apresentado junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA. A produção de sementes genética ficará sob responsabilidade da Embrapa, e a produção para atender a demanda dos produtores de grãos será realizada exclusivamente por 11 empresas produtoras de sementes (Sementes JHS, Sementes Marambaia, Sementes Aliança, BJ Sementes, Sementes Orient, Sementes Campolina, Shancap Sementes, Di Solo Sementes, Sementes Lagoa Bonita, Menarin Sementes e Cooprossel), que firmaram contrato de parceria público-privada para desenvolvimento de novas cultivares de feijão-comum com adaptação específica a determinada região, bioma, época de semeadura, condição climática ou sistema de produção.

Conclusão

As características de destaque da BRS ELO FC424 são a alta produtividade de grãos, pronunciada na região Centro-Sul do Brasil (Região I) e a excelente qualidade comercial dos grãos (coloração, uniformidade, massa de 100 grãos e rendimento de peneiras). Além disso, a BRS ELO FC424 apresenta resistência intermediária a várias doenças (podridões radiculares, murcha de *Fusarium* e antracnose) e com ótimos níveis de resistência à mancha-angular.

Com base no seu desempenho a BRS ELO FC424 será registrada para as épocas das águas e seca na Região I (Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul), águas, seca e inverno na Região II (Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro) e para a época das águas na Região III (Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará e Paraíba).

Agradecimento

Nossos agradecimentos às demais unidades da Embrapa e às instituições parceiras na avaliação da cultivar, especialmente Embrapa Arroz e Feijão; Secretaria de Inovação e Negócios da Embrapa; Embrapa Tabuleiros Costeiros; Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Milho e Sorgo; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Mato Grosso; Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência

Técnica e Extensão Rural; Emater Alagoas; Emater Goiás; Fundação de Ensino Superior de Rio Verde; Universidade Federal de Goiás; Universidade Federal de Lavras; Universidade Federal de Uberlândia; Universidade Estadual de Montes Claros; Sementes JHS; Sementes Marambaia; Sementes Aliança; BJ Sementes; Sementes Oriente; Sementes Campolina; Shancap Sementes; Di Solo Sementes; Sementes Lagoa Bonita; Menarin Sementes e Cooprossel.

Referências

EMBRAPA. **Dados de conjuntura da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil: 1985 a 2021** <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Accessed on 16 april 2024.

FAO. **Faostat**. <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Accessed on 16 april 2024.

MELO, L.C. 2009. **Procedimentos para condução de ensaios de valor de cultivo e uso em feijoeiro-comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 104p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 239).

MELO, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; PEREIRA, H.S.; FARIA, L.C.; COSTA, J.G.C.; DÍAZ, J.L.C.; RAVA, C.A.; WENDLAND, A.; ABREU, A.F.B. 2010. BRS Estilo - Common bean cultivar with Carioca grain, upright growth and high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 10:377-379.

MELO, L.C.; PEREIRA, H.S.; SOUZA, T.L.P.O.; FARIA, L.C.; AGUIAR, M.S.; CARVALHO, H.W.L.; ALMEIDA, V.M.; COSTA, A.F.; ITO, M.A.; PEREIRA FILHO, I.A.; MAGALDI, M.C.S.; KNUPP, A.M.; COSTA, J.G.C.; SOUZA, N.P. 2022a. BRS FC310: carioca common bean cultivar with semi-early cycle, upright growth habit, and resistance to major diseases. **Functional Plant Breeding Journal**, 4, 23-28. <http://dx.doi.org/10.35418/2526-4117/v4n1a3>.

MELO, L.C.; SOUZA, T.L.P.O.; AGUIAR, M.S.; FARIA, L.C.; COSTA, J.G.C.; MAGALDI, M.C.S.; SOUZA, N.P.; KNUPP, A.M.; TORGA, P.P.; CARVALHO, H.L.M.; ALMEIDA, V.M.; PEREIRA, H.S. 2022b. BRS FC414: Common bean cultivar with high yield and commercial quality, recommended for growing under center pivot irrigation. **Functional Plant Breeding Journal**, 4, 53-58. <http://dx.doi.org/10.35418/2526-4117/v4n2a6>.

PEREIRA, H.S.; DEL PELOSO, M.J.; SOUZA, T.L.P.O.;
FARIA, L.C.; AGUIAR, M.S.; WENDLAND, A.; COSTA,
J.G.C.; DÍAZ, J.L.C.; MAGALDI, M.C.S.; ABREU, A.F.B.;
PEREIRA FILHO, I.A.; ALMEIDA, V.M.; MARTINS, M.;
MELO, L.C. 2021. BRS FS305 - Common bean cultivar
with calima bean for export. **Functional Plant Breeding
Journal**, 3: 75-79. [http://dx.doi.org/10.35418/2526-4117/
v3n1a8](http://dx.doi.org/10.35418/2526-4117/v3n1a8)

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462, Km 12, Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
www.embrapa.br/arroz-e-feijao
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Isaac Leandro de Almeida*

Membros: *Fabiano Severino, Luis Fernando Stone, Pedro Marques da Silveira,
Tereza Cristina de Oliveira Borba e Pricila Vetrano Rizzo*

Comunicado Técnico 276

ISSN 1677-910X / e-ISSN 1678-961X
Novembro, 2025

Edição executiva: *Riquelma de Sousa de Jesus*

Revisão de texto: *Luis Fernando Stone e Pedro
Marques da Silveira*

Normalização bibliográfica: *Riquelma de Sousa de
Jesus (CRB-2/349)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Fabiano Severino*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.