



Foto: Fabiano Bastos

COMUNICADO
TÉCNICO

187

Planaltina, DF
Dezembro, 2020

Embrapa

Novas cultivares de mandioca para produção de farinha e fécula nas condições do Cerrado do Brasil Central

Eduardo Alano Vieira
Josefino de Freitas Fialho
Charles Martins de Oliveira
Maria Madalena Rinaldi
Francisco Duarte Fernandes

Novas cultivares de mandioca para produção de farinha e fécula nas condições do Cerrado do Brasil Central¹

¹ **Eduardo Alano Vieira**, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; **Josefino de Freitas Fialho**, engenheiro-agrônomo, mestre em Microbiologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; **Charles Martins de Oliveira**, engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; **Maria Madalena Rinaldi**, engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; **Francisco Duarte Fernandes**, engenheiro-agrônomo, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Introdução

A produção Brasileira de raízes de mandioca se destina, majoritariamente, ao processamento industrial em farinhas e fecularias. No segmento das farinhas, predominam unidades industriais familiares de pequeno porte, distribuídas em todo o território brasileiro, muito embora existam grandes empreendimentos, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Já o segmento das fecularias está concentrado nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo e, normalmente, apresenta grande capacidade de produção, embora existam unidades de pequeno porte espalhadas em todo o Brasil.

Entretanto, nos estados em que predominam as grandes indústrias processadoras de mandioca, a cultura vem sofrendo elevada competição por áreas de plantio, com culturas como a soja,

o milho e a cana-de-açúcar (Vilpoux, 2008), o que direciona no sentido da necessidade da diversificação das áreas de cultivo de mandioca para fins industriais no Brasil (produção de farinha ou fécula).

A região do Cerrado, que ocupa cerca de 23% do território brasileiro (Klink; Machado, 2005), é apontada como uma das últimas fronteiras agrícolas mundiais (Borlang, 2002) e apresenta características de clima e de solo favoráveis ao cultivo de mandioca. Dessa forma, esse bioma é uma alternativa para a diversificação das áreas de produção de mandioca no Brasil.

Apesar de todo o potencial da região do Cerrado brasileiro para o cultivo de mandioca, atualmente apenas 9,6% da área plantada e 11,2% da produção nacional da mandioca estão localizadas na Região, com uma produtividade média de apenas 13 t ha⁻¹ em uma área colhida de 242.528 ha (IBGE, 2011). Entre os

fatores responsáveis pela baixa produtividade da mandioca na região, destacam-se a baixa aplicação de tecnologias de produção por parte dos produtores e a inexistência de cultivares geradas e selecionadas pela pesquisa, especificamente para a produção de farinha e fécula no bioma.

Dessa forma, o programa de melhoramento genético de mandioca da Embrapa Cerrados objetiva o desenvolvimento de cultivares específicas para a produção de farinha e/ou fécula na região do Cerrado do Brasil Central. As cultivares devem apresentar elevadas produtividades de amido, coloração da polpa da raiz branca, resistência a pragas e a doenças e arquitetura favorável aos tratos culturais e ao plantio mecanizado em grandes áreas (Vieira et al., 2011; Vieira et al., 2018; Vieira et al., 2019).

Com o objetivo de atender a demanda por opções de cultivares de mandioca para produção de farinha e fécula adaptadas ao plantio mecanizado nas condições do Cerrado do Brasil Central, a Embrapa Cerrados disponibiliza aos produtores as cultivares BRS 417, BRS 418 e BRS 419.

Geração dos clones

As cultivares de mandioca para produção de farinha e/ou fécula BRS 417, BRS 418 e BRS 419 foram selecionadas dentro de populações, geradas por meio do cruzamento entre os acessos conservados no Banco

Regional de Germoplasma do Cerrado (BGMC) BGMC 1304 (clone 9661/06) x BGMC 788 (IAC 14), BGMC 1304 (clone 9661/06) x BGMC 56 (Branca de Santa Catarina) e BGMC 982 (IAPAR 19) x BGMC 436 (IAC 12-829), respectivamente. Em todas as etapas da seleção, os plantios e as colheitas foram realizados em novembro e os tratos culturais seguiram as recomendações para o cultivo de mandioca no Cerrado (Fialho et al., 2013; Fialho; Vieira 2013).

Avaliação em rede

As cultivares de mandioca BRS 417, BRS 418 e BRS 419 foram avaliadas em experimentos conduzidos por três safras. Sendo na safra 2012/2014, em Bela Vista de Goiás, GO, Planaltina, DF, Rio Pardo de Minas, MG e Unaí, MG; na safra 2013/2015, em Bela Vista de Goiás, GO, Lagoa Formosa, MG, Rio Pardo de Minas, MG e Unaí, MG; e, na safra 2014/2016, em Lagoa Formosa, MG e Rio Pardo de Minas, MG.

Os plantios foram efetuados em novembro e as colheitas realizadas 18 meses após o plantio. Todos os tratos culturais seguiram as recomendações para o cultivo de mandioca no Cerrado brasileiro (Fialho et al., 2013; Fialho; Vieira, 2013). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições, sendo cada parcela composta por 4 linhas de 10 plantas, com espaçamento de 0,60 m entre plantas e 1,00 m entre linhas e a área útil composta pelas 16 plantas centrais de cada parcela. Foi

utilizada como testemunha a cultivar de mandioca IAC 12-829, que no Banco de Germoplasma de Mandioca do Cerrado (BGMC) está identificada como BGMC 436 e que é a cultivar de mandioca específica para fazer farinha e fécula mais plantada na região do Cerrado do Brasil Central.

Nas colheitas, foram aferidos os caracteres: altura da primeira ramificação em metro (APR), altura da planta em metro (AP), peso das raízes em kg ha⁻¹ (PR), teor de amido nas raízes por meio do método da balança hidrostática em % (AM) e rendimento de amido em kg ha⁻¹ (RA) e o teor de ácido cianídrico (HCN) nas raízes de reserva (mg kg⁻¹) por meio do método qualitativo descrito por Willians e Edwards (1980), a partir

de cinco raízes de reserva tomadas ao acaso por parcela.

As novas cultivares de mandioca para produção de farinha e/ou fécula BRS 417, BRS 418 e BRS 419 apresentaram elevado rendimento de amido por hectare e moderada resistência à bacteriose, com a vantagem de apresentarem altura da primeira ramificação (APR) e altura da planta (AP) elevadas (Tabela 1). Tanto a APR quanto a AP são caracteres importantes por estarem relacionados à facilidade de tratos culturais, disponibilidade de manivas-sementes e facilidade de plantio mecanizado; sendo preferidos genótipos que apresentam maiores altura da primeira ramificação e altura da planta (Vieira et al., 2015).

Tabela 1. Médias dos caracteres altura da primeira ramificação em metro (APR), altura da planta em metro (AP), peso das raízes em kg ha⁻¹ (PR), teor de amido nas raízes por meio do método da balança hidrostática em % (AM) e rendimento de amido em kg ha⁻¹ (RA), avaliados em 10 experimentos conduzidos nas safras 2012/2014, 2013/2015 e 2014/2016 em Bela Vista de Goiás (GO), Planaltina (DF), Rio Pardo de Minas (MG), Unaí (MG) e Lagoa Formosa (MG).

Clone	APR	AP	PR	AM	RA
BRS 417	1,07 A	2,75 A	38.005 B	31,53 A	11.984 A
BRS 418	1,14 A	2,79 A	38.940 B	32,35 A	12.651 A
BRS 419	0,80 B	2,35 B	42.010 A	30,29 A	12.870 A
IAC 12-829 (testemunha)	0,53 C	2,02 C	37.726 B	31,32 A	11.861 A

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de agrupamento de médias de Scott & Knott.

A adaptação ao plantio mecanizado é essencial para o cultivo de mandioca na região do Cerrado do Brasil Central, uma vez que predominam na região a implantação de médias e grandes lavouras, o que atualmente vem sendo

um problema, já que a cultivar que atualmente é recomendada para o cultivo e mais a plantada na região (IAC 12-829), apesar de ter potencial produtivo, não se adaptada bem ao plantio mecanizado (Vieira et al., 2015).

A cultivar BRS 417 – que apresentou produtividade média de raízes de 38.005 kg ha⁻¹, porcentagem de amido nas raízes de 31,53%, rendimento de amido de 11.984 kg ha⁻¹ e arquitetura favorável ao plantio mecanizado –, apresentou como diferencial as raízes de comprimento médio, que facilitam sobremaneira a colheita mecanizada. Já a BRS 418 apresentou produtividade média de raízes de 38.940 kg ha⁻¹, porcentagem de amido nas raízes de 32,35% e rendimento de amido de 12.651 kg ha⁻¹. A cultivar apresenta arquitetura favorável aos tratos culturais e ao plantio mecanizado (elevada altura da planta e da primeira ramificação) e moderada resistência à bacteriose. Ademais, a cultivar apresenta potencial para ser empregada em cultivos visando o aproveitamento da parte aérea na alimentação animal. Enquanto a BRS 419 apresentou produtividade média de raízes de 42.010 kg ha⁻¹, porcentagem de amido nas raízes

de 30,29% e rendimento de amido de 12.870 kg ha⁻¹. A cultivar apresenta arquitetura favorável aos tratos culturais e ao plantio mecanizado (elevada altura da planta e da primeira ramificação) e resistência moderada à bacteriose. Por apresentar a maior média absoluta de produtividade de amido e elevada rusticidade, essa cultivar possui características que evidenciam seu potencial para ser empregada em políticas voltadas ao desenvolvimento da cadeia produtiva, voltada aos pequenos produtores com menos acesso a tecnologias. Em síntese, as cultivares BRS 417, BRS 418 e BRS 419 se constituem em excelentes opções para os produtores de mandioca da região do Cerrado, por representarem alternativas para a ampliação da produtividade com diminuição nos custos de produção (plantio mecanizado) e o aumento da diversidade genética sob cultivo, reduzindo os riscos inerentes aos cultivos de uma só cultivar (Tabela 2).

Tabela 2. Principais características morfológicas das cultivares de mandioca para produção de farinha e fécula BRS 417, BRS 418 e BRS 419 e teores de ácido cianídrico nas raízes em mg kg⁻¹ (HCN).

Caráter	BRS 417	BRS 418	BRS 419
Cor da película da raiz	marrom-escuro	marrom-clara	marrom-escuro
Cor da polpa da raiz	branca	branca	branca
Cor do pecíolo	verde-avermelhada	vermelho-esverdeada	roxa
Cor externa do caule	marrom-clara	prateada	marrom-escuro
Comprimento das raízes	médio	longo	longo
Resistência à bacteriose	moderada	moderada	moderada
HCN em raízes cruas (mg kg ⁻¹)	85–115	85–115	85–115

Recomendações técnicas

Nas condições do Cerrado do Brasil Central, recomenda-se o plantio das cultivares BRS 417, BRS 418 e BRS 419 desde o início da época das chuvas (outubro) até o final de novembro. A colheita deve ser realizada aos 18 meses após o plantio (dois ciclos).

É importante, também, que sejam considerados todos os cuidados recomendados nas fases do sistema de produção: escolha da área de plantio, adubação (orgânica ou química), calagem, seleção e preparo das manivas-sementes, tratos culturais, monitoramento de pragas e doenças, entre outros. Mais informações sobre o sistema de produção de mandioca podem ser encontradas no endereço eletrônico (<https://goo.gl/qxV3sX>).

Registro, proteção, planta básica e licenciamento de produtores de manivas-sementes

As cultivares de mandioca para produção de farinha e/ou fécula BRS 417, BRS 418 e BRS 419 estão registradas e protegidas no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), respectivamente, sob os números RNC

37616 e SNPC 20180197, RNC 37615 e SNPC 20180196 e 37614 e 20180195.

A produção de plantas básicas e o licenciamento de produtores de manivas-sementes estão sob responsabilidade da Secretaria de Inovação e Negócios da Embrapa – Escritório de Brasília, Rodovia DF 001, km 69, Caixa Postal 999, Riacho Fundo I, CEP 71805-970, Brasília, DF. Telefone (61) 3333-0417, e-mail: spm.ebsb@embrapa.br.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, à Fundação Banco do Brasil e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo apoio financeiro e, principalmente, aos dirigentes da Escola Agrícola de Unaí, MG; aos dirigentes e associados da Cooperabs, da Comunidade da Região do Cará, em Bela Vista de Goiás, GO; aos irmãos Cândido da Fazenda Atoleiro, em Rio Pardo de Minas, MG e ao proprietário da Tellus Alimentos, Lagoa Formosa, MG, pelo apoio operacional na execução dos ensaios em rede das variedades de mandioca.

Referências

BORLANG, N. E. Feeding a world of 10 billion people: The miracle ahead. **In Vitro Cell & Developmental Biology – Plant**, v. 38, p. 221-228, 2002.

FIALHO, J. F.; SOUSA, D. M. G.; VIEIRA, E. A. Manejo do solo no cultivo de mandioca. In: FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. (Ed.). **Mandioca no**

Cerrado: orientações técnicas. 2. ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. p. 39-60.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. Manejo e tratos culturais da mandioca. In: FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. (Ed.). **Mandioca no Cerrado:** orientações técnicas. 2. ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. p. 61-88.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA.** 2011. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 out. 2019.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, p. 707-713, 2005.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; CARVALHO, L. J. C. B.; MALAQUIAS, J. V.; FERNANDES, F. D. Desempenho agrônômico de acessos de mandioca de mesa em área de Cerrado no município de Unaí, região noroeste de Minas Gerais. **Científica**, v. 43, n. 4, p. 371-377, 2015.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; JULIO, L.; CARVALHO, L. J. C. B.; DALLA CORTE, J. L.; RINALDI, M. M.; OLIVEIRA, C. M.; FERNANDES, F. D.; ANJOS, J. R. N. Sweet cassava cultivars

with yellow or cream root pulp developed by participatory breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.18, p. 450-454, 2018.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; JULIO, L.; CARVALHO, L. J. C. B.; DALLA CORTE, J. L.; RINALDI, M. M.; OLIVEIRA, C. M.; FERNANDES, F. D.; ANJOS, J. R. N. BRS 400 e BRS 401, sweet cassava cultivars with pink roots developed by participatory breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19, p. 135-138, 2019.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V.; OLIVEIRA, C. M.; RINALDI, M. M.; FERNANDES, F. D.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. BRS Japonesa: new sweet cassava cultivar for the Distrito Federal region. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 11, p. 93-96, 2011.

VILPOUX, O. F. Competitividade da mandioca no Brasil, como matéria prima para amido. **Informações Econômicas**, v. 38, p. 27-38, 2008.

WILLIAMS, H. J.; EDWARDS, T. G. Estimation of cyanide with alkaline picrate. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 31, p. 15-22, 1980.

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/?initQuery=t> (Digite o título e clique em "Pesquisar")

Embrapa Cerrados

BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
1ª impressão (2020):
30 exemplares



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente

Lineu Neiva Rodrigues

Secretária-executiva

Marina de Fátima Vilela

Membros

Alessandra S. G. Faleiro, Cícero D. Pereira,

Fábio G. Faleiro, Gustavo J. Braga,

João de Deus G. dos S. Júnior,

Jussara Flores de O. Arbues,

Shirley da Luz S. Araujo

Supervisão editorial

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica

Shirley da Luz Soares Araujo

(CRB 1/1948)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Wellington Cavalcanti

Fotos da capa

Fabiano Bastos

Impressão e acabamento

Alexandre Moreira Veloso