

Caracterização de Variedades Elite de Mandioca para Farinha no Acre

Giovanna Teixeira Sandoval Moreira¹ e Amauri Siviero²

¹Graduanda em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Acre, bolsista do CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Resumo – A mandioca é um dos principais alimentos consumidos no mundo e fonte de carboidratos e minerais para milhares de famílias. O estudo com variedades permite descrever os materiais utilizados na região e a obtenção de dados morfológicos proporciona condições de melhor condução da cultura, além de evitar a duplicidade em coleções, reduzindo conflitos quanto à nomenclatura. O objetivo deste trabalho foi descrever as quatro principais variedades de mandioca utilizadas por mandiocultores no estado do Acre e esclarecer, por meio de marcadores botânicos e agrônômicos, a duplicidade genética existente entre elas. O trabalho de campo foi realizado durante a safra 2018/2019 e o experimento foi instalado no campo experimental da Embrapa Acre, em Rio Branco, Acre, onde foram avaliados 25 descritores morfológicos e as características agrônômicas das variedades “Caboquinha”, “Paxiubão”, BRS Ribeirinha e Pirarucu. O resultado das avaliações de campo permitiu concluir que essas variedades pouco diferem em características agrônômicas e morfológicas, apresentando redundância.

Termos para indexação: Amazônia, agrobiodiversidade, *Manihot esculenta*.

Introdução

A mandioca é uma das principais culturas do Brasil, destacando-se em área cultivada, valor de produção e em arrecadação de impostos. No Acre a mandioca é fundamental, sendo responsável por parte da renda de milhares de produtores familiares e a base alimentar dessas famílias. A mandioca apresenta importância econômica, social e cultural, sendo a maior fonte de amido utilizada na alimentação humana, animal e na indústria. O potencial produtivo da espécie está estimado em até 90 t ha⁻¹ (Cock et al., 1979).

Na alimentação humana consome-se a parte radicular processada em forma de goma, farinha, fécula ou in natura (Alves et al., 2009). Para a alimentação animal utilizam-se tanto as raízes quanto a parte aérea, podendo ser uma fonte de carboidratos para suínos e bovinos. A facilidade de plantio e manejo, seguida pela boa adaptabilidade, rusticidade e baixa exigência de fertilidade do solo são componentes importantes para o sucesso da cultura em pequenas e médias propriedades (Alves et al., 2009).

A mandioca, quando apresenta seus tecidos danificados, libera o HCN, precursor do ácido cianídrico, que é extremamente tóxico, sendo a classificação das mandiocas relacionada à produção desse ácido. Mandiocas do tipo “mansa” possuem teores abaixo de 50 mg kg⁻¹ e as do tipo “brava” apresentam níveis superiores a 100 mg kg⁻¹. O grupo intermediário apresenta os teores de HCN entre 50 mg kg⁻¹ e 100 mg kg⁻¹. O teor de HCN pode ser alterado em função de manejo, condições ambientais e idade do indivíduo (Bolhuis, 1954).

No estado do Acre, tem-se a maior produção de mandioca do tipo “brava”, sendo a utilização de seus subprodutos feita de forma artesanal ou por meio de agroindústrias e sua comercialização comumente realizada em feiras livres (Siviero et al., 2012). A qualidade do plantio depende do teor de matéria seca e amido produzido pelas diferentes variedades de mandiocas e para estimar esses valores é utilizada a balança hidrostática, empregada em algumas casas de farinhas nacionais, entretanto não é uma realidade para o estado.

A escassez de dados botânicos sobre as variedades brasileiras de mandioca reforça a necessidade de avaliar em ensaios, visando à obtenção de dados morfológicos quanto às variedades utilizadas, proporcionando condições de melhor condução da cultura (Albuquerque et al., 2009).

As variedades “Caboquinha” (Juruá), “Paxiubão” (Alto Acre), BRS Ribeirinha (Plácido de Castro e Rio Branco) e Pirarucu (Sena Madureira) são utilizadas para a produção de farinha no estado do Acre. A descrição dessas variedades, as características morfológicas e agronômicas são importantes para conhecer melhor os materiais genéticos elite de mandioca do Acre.

A mandioca é uma espécie que apresenta uma grande variabilidade fenotípica quando avaliada por meio de caracteres e descritores agronômicos, botânicos e morfológicos (Allem, 1994), e estudos descritivos permitem aprimorar o processo de obtenção de materiais superiores.

Moura e Farias Neto (2017), após avaliarem materiais da Amazônia Oriental, ressaltam inconsistência na nomenclatura designada pelos agricultores para identificação de variedades. A partir de estudos morfológicos é possível diminuir redundâncias na nomenclatura. Bergo et al. (2015) verificaram que as variedades “Caboquinha”, “Paxiubão” e Pirarucu apresentam semelhanças em fenótipo e nos índices de produtividade, podendo gerar conflitos quanto à identificação e nomenclatura. A descrição dos materiais diminui conflitos na identificação e na nomenclatura dessas variedades.

O objetivo deste trabalho foi descrever as quatro principais variedades de mandioca para o estado do Acre e esclarecer, por meio de marcadores botânicos e agronômicos, se há duplicidade genética entre essas quatro variedades.

Material e métodos

O estudo foi realizado durante a safra 2018/2019, sendo o experimento instalado no campo experimental da Embrapa Acre, em Rio Branco, AC (Figura 1). O município está a 10°01'S e 67°42'W e à altitude de 160 m, possui clima do tipo AW (quente e úmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 30,9 °C e mínima de 20,8 °C.

Foram avaliadas, quanto às características botânicas e agronômicas, quatro variedades elite de mandioca, amplamente cultivadas no estado do Acre: “Caboquinha”, “Paxiubão”, BRS Ribeirinha e Pirarucu. A área experimental foi de 400 m², com espaçamento entre plantas de 1 m x 1 m. As manivas utilizadas para o plantio foram obtidas do banco de germoplasma da Embrapa Acre, sendo realizadas capinas nos 3 primeiros meses de plantio. Não foi necessário controle de pragas e doenças no decorrer do experimento.

Os descritores morfológicos das quatro variedades foram registrados, conforme proposto por Fukuda e Guevara (1998), com 10 plantas avaliadas de cada genótipo, sendo observados os descritores mínimos, principais e secundários aos 8 e aos 12 meses de idade.

Quando completados 12 meses de plantio avaliaram-se em 10 plantas por genótipo as características agrônômicas de produtividade de raízes em kg ha^{-1} , número de raízes por planta e teor de amido das raízes (%), conforme metodologia proposta por Kawano et al. (1987). A média da produção dos genótipos foi comparada pelo teste T a 5% de probabilidade.



Foto: Giovanna Teixeira Sandoval Moreira

Figura 1. Área experimental com as variedades “Caboquinha”, “Paxiubão”, BRS Ribeirinha e Pirarucu, no campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Resultados e discussão

As características morfológicas analisadas em campo foram descritas nas Tabelas 1 e 2, sendo separadas em descritores morfológicos quantitativos e descritores morfológicos qualitativos.

Observa-se, no geral, que a partir dos resultados referentes aos descritores as variedades “Caboquinha”, “Paxiubão”, BRS Ribeirinha e Pirarucu diferem apenas na cor da folha apical e hábito de ramificação.

A produtividade da mandioca é uma das características mais importantes para a descrição e seleção de genótipos visto que é a parte comercial do cultivo (Gomes et al., 2007). Quando analisadas as médias das características agrônômicas desejáveis apresentaram alta similaridade, a média do teor de amido dos quatro genótipos não diferiu estatisticamente e a produção por planta em quilos também não apresentou diferença entre as variedades analisadas, diferindo em t/ha apenas na produção e na produtividade de amido (Tabela 3).

Tabela 1. Características botânicas de quatro variedades de mandioca no campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Descritor morfológico qualitativo	“Caboquinha”	BRS Ribeirinha	“Paxiubão”	Pirarucu
Cor da folha apical	Verde	Verde-claro	Verde-claro	Verde-claro
Forma do lóbulo central	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada
Cor do pecíolo	Verde	Verde	Verde	Verde
Cor do córtex do caule	Verde-claro	Verde-claro	Verde-claro	Verde-claro
Cor externa do caule	Prateado	Prateado	Prateado	Prateado
Comprimento da filotaxia	Curto	Curto	Curto	Curto
Cor da folha desenvolvida	Verde-escuro	Verde-escuro	Verde-escuro	Verde-escuro
Número de lóbulos	5–7	5–7	5–7	5–7
Hábito de crescimento do caule	Reto	Reto	Reto	Reto
Cor dos ramos terminais nas plantas adultas	Verde	Verde	Verde	Verde
Cor da nervura	Verde	Verde	Verde	Verde
Posição do pecíolo	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal
Proeminência das cicatrizes foliares	Proeminente	Proeminente	Proeminente	Proeminente
Margens estípulas	Inteira	Inteira	Inteira	Inteira
Hábito de ramificação	Dicotômico/ tricotômico	Dicotômico	Dicotômico/ tricotômico	Dicotômico/ tricotômico
Sinuosidade do lóbulo foliar	Liso	Liso	Liso	Liso
Cor das sépalas	Creme	Creme	Creme	Creme
Cor do disco	Verde	Verde	Verde	Verde
Cor do estigma	Laranja	Laranja	Laranja	Laranja
Cor do ovário	Laranja	Laranja	Laranja	Laranja

Tabela 2. Características botânicas de quatro variedades de mandioca no campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Descritor morfológico quantitativo	“Caboquinha”	BRS Ribeirinha	“Paxiubão”	Pirarucu
Altura da planta	1,72a	1,825a	1,79a	1,80a
Altura da primeira ramificação	33,70a	47,90b	39,70a	41,30b
Comprimento do lóbulo	16,20a	16,2a	16,70a	16,10a
Relação comprimento-largura do lóbulo central	4,14a	4,38a	3,83a	4,17a
Comprimento do pecíolo	16,50a	17,30a	16,9a	16,30a

Na linha, as médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Características agronômicas de quatro variedades de mandioca no campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Variedade	Produção (kg planta ⁻¹)	Produção (t ha ⁻¹)	Amido (%)	Amido (kg ha ⁻¹)
“Paxiubão”	4,1a	20,55a	38,0a	7.823,0a
“Caboquinha”	2,8a	14,45b	35,3a	5.106,0b
Pirarucu	3,2a	16,25b	36,0a	5.861,7b
BRS Ribeirinha	3,5a	17,75ab	36,5a	6.491,8ab

Na linha, as médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Bergo et al. (2015) confirmaram que as variedades “Caboquinha”, “Paxiubão” e Pirarucu apresentam semelhanças em fenótipo e nos índices de produtividade.

Siviero et al. (2018a) revelaram que os genótipos “Caboquinha”, “Paxiubão”, BRS Ribeirinha e Pirarucu são redundantes entre si pela biologia molecular.

Os resultados das características agronômicas e descritores morfológicos identificaram a redundância entre as variedades BRS Ribeirinha, “Caboquinha”, “Paxiubão” e Pirarucu.

Conclusões

Após a comparação dos caracteres agronômicos e botânicos é possível concluir que os quatro genótipos, “Caboquinha”, “Paxiubão”, BRS Ribeirinha e Pirarucu, são redundantes entre si.

Agradecimento

À Embrapa Acre, ao Fundo Amazônia e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. da; SEDIYAMA, C. S.; ALVES, J. M. A.; NETO, F. de A. Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no estado de Roraima. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 388-394, 2009.
- ALLEN, A.C. The origin of *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 41, n. 3, p. 133-150, Jan. 1994.
- ALVES, M. C. S.; MOREIRA, M. A. B.; CHAGAS, M. C. M. das; HOLANDA, J. S. de; SILVA, J. da; LIMA, J. D. S. **Recomendações técnicas para o cultivo da mandioca**. Natal: EMPARN: Emater-RN, 2009.
- BERGO, C. L.; SIVIERO, A.; LESSA, L. S. Produtividade e teor de amido de sete genótipos de mandioca em diferentes épocas em Rio Branco, Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 16.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2015, Foz do Iguaçu. **Integração: segurança alimentar e geração de renda: anais**. Foz do Iguaçu, PR: SBM, 2015. CD-ROOM.
- BOLHUIS, G. G. The toxicity of cassava roots. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v. 2, n. 3, p. 176-185, 1954.

COCK, J. H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, G.; JURI, P. The ideal cassava planting for maximum yield. **Crop Science**, v. 19, n. 19, p. 271-279, Mar./Apr. 1979.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. **Descritores morfológicos e agrônômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cruz das almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 38 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 78).

GOMES, C. N.; CARVALHO, S. P. de; JESUS, A. M. S.; CUSTÓDIO, T. N. Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de caracteres componentes da produção em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1121-1130, ago. 2007.

KAWANO, K.; FUKUDA, W. M. G.; CENPUKDEE, U. Genetic and environmental effects on dry matter content of cassava root. **Crop Science**, v. 26, p. 69-74, 1987.

MOURA, E. F.; FARIAS NETO, J. T. **Diferenciação genética entre variedades de mandioca com a mesma nomenclatura coletadas na Amazônia Brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 113).

SIVIERO, A.; BAYMA, M. M. A.; KLEIN, M. A.; PINTO, M. S. V. Produção e comércio da farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul, Acre. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50., 2012, Vitória. **Agricultura e desenvolvimento rural com sustentabilidade: anais**. Vitória, ES: Sober, 2012.

SIVIERO, A.; BERGO, C. L.; SILVA, L. M. da; KLEIN, M. A.; CAMPOS, T. de. Caracterização de etnovarietades de mandioca utilizadas na produção da farinha de Cruzeiro do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 17.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBM, 2018a, 14 p.

Literatura recomendada

SIVIERO, A.; OLIVEIRA, L. C.; BRITO, E. S.; KLEIN, M. A.; FLORES, P. S. Agrobiodiversidade de mandiocas do Vale do Juruá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 17.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBM, 2018b. p. 122-129.