



Duplicidade de variedades locais de mandioca utilizadas na produção da farinha no Acre

Duplicity of local cassava varieties used in flour production in Acre

SIVIERO, A.¹; MOREIRA, G.T.S.¹; CAMPOS, T.¹; LESSA, L. S.¹

¹Embrapa Acre, CP 321, 69900-970, Rio Branco, AC amauri.siviero@embrapa.br

Eixo temático: Biodiversidade e bens comuns dos agricultores e povos e comunidades tradicionais

Resumo: A mandioca (*Manihot esculenta* Cranz) é um dos alimentos mais consumidos no mundo sendo fonte de carboidrato, notadamente, para populações de baixa renda. A identificação de genótipos mandioca se faz necessário a fim de evitar a duplicidade em bancos e coleções de germoplasma e resolver conflitos quanto à nomenclatura distinta atribuída às variedades iguais no campo. O objetivo deste trabalho foi demonstrar através de marcadores botânicos, agrônômicos e moleculares a duplicidade genética existente de quatro principais variedades de mandioca cultivadas por agricultores familiares no Acre. O trabalho de campo foi desenvolvido no Campo Experimental da Embrapa Acre situado em Rio Branco e no Polo Agroflorestal de Xapuri durante a safra de 2018/19 onde foram avaliados 30 descritores botânicos e agrônômicos de quatro variedades locais de mandioca mais cultivadas no Acre como: BRS Ribeirinha, Caboquinha, Paxiubão e Pirarucu. As análises moleculares foram realizadas marcadores microssatélites. Os resultados das avaliações de campo e moleculares permitiram concluir que as variedades são redundantes entre si.

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, Amazônia, agrobiodiversidade

Abstract: Cassava (*Manihot esculenta* Cranz) is one of the most consumed foods in the world and is a source of carbohydrate, especially for low-income populations. The identification of cassava genotypes is necessary in order to avoid duplication in germplasm banks and collections and to resolve conflicts over the distinct nomenclature attributed to the same varieties in the field. The objective of this work was to demonstrate through botanical, agronomic and molecular markers the existing genetic duplicity of four main cassava varieties cultivated by family farmers in Acre. The fieldwork was carried out at the Embrapa Acre Experimental Field in Rio Branco and at the Xapuri Agroforestry Complex during the 2018/19 harvest, where 30 botanical and agronomic descriptors of four local cultivated cassava varieties in Acre were evaluated as: BRS Riverside, Caboquinha, Paxiubão and Pirarucu. Molecular analyzes were performed microsatellite markers. The results of field and molecular evaluations led to the conclusion that the varieties are redundant with each other.

Keys – word: *Manihot esculenta*, Amazonia, agrobiodiversity.

Introdução

A mandioca apresenta grande importância econômica e social sendo citada entre uma das principais culturas do Acre gerando renda a milhares de agricultores familiares, sendo consumida principalmente na forma de farinhas. Por ser facilmente cultivada e não apresentar grandes exigências nutricionais ou de manejo, a produção por pequenos e médios agricultores familiares se mostra rentável além de



fazer parte da dieta das pessoas principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil. A região Norte é a maior produtora de mandioca do Brasil. A produtividade de mandioca no Acre gira em torno de 28 t/ha (IBGE, 2017) estando muito aquém do potencial produtivo da espécie estimado em até 90 t/ha (COCK et al.,1979).

A caracterização de variedades crioulas elite de cada região reverte em melhorias na produtividade elevando o retorno econômico aos agricultores. As variedades de mandioca classificadas como mansas ou doces apresentam teores de abaixo de 50 mg/kg de glicosídeos cianogênicos são denominadas nas regiões norte a nordeste de macaxeiras sendo consumidas cozidas ou in natura (FUKUDA; GUEVARA,1998).

O uso de nomes semelhantes para genótipos de mandioca distintos por agricultores de uma mesma região deve ser considerado ao se realizar a recomendação de uma variedade. Moura et al., (2017) avaliando materiais da Amazônia Oriental mostraram que existem variações na nomenclatura designada pelos agricultores para identificação de variedades, sendo importante a caracterização por meio de marcadores morfológicos para diferenciar materiais. Campos et al. (2015) usando marcadores moleculares microssatélites identificou genótipos redundantes estimando as distâncias genéticas entre 15 variedades coletadas no Rio Juruá.

As variedades Caboquinha (Regional Alto Juruá), Paxiubão (Regional Alto Acre), BRS Ribeirinha (Regional Baixo Acre) e Pirarucu (Regional Alto Purus) são comumente utilizados pelos agricultores familiares sendo utilizadas para a produção de farinha. Entretanto tem havido diversos conflitos na identificação e na nomenclatura das variedades locais de mandioca no Acre gerando confusão na denominação popular de variedades onde uma única variedade apresenta mais de um nome. Segundo Bergo et al. (2015) as variedades Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu apresentam alta proximidade em fenótipo e nos índices de produtividade. O objetivo deste trabalho foi demonstrar através de marcadores botânicos, agrônômicos e moleculares a duplicidade genética existente de quatro principais variedades de mandioca cultivadas comercialmente no Acre.

Metodologia

O presente estudo foi realizado durante a safra 2018/2019, descrevendo de caracteres botânicos e agrônômicos de plantas aos 12 meses de idade em duas localidades do Acre. A primeira situada no município de Xapuri, regional Alto Acre e a segunda no Campo Experimental da Embrapa Acre situado em Rio Branco. Os descritores botânico-morfológicos das quatro variedades, Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu seguindo metodologia proposta por Fukuda e Guevara (1998) avaliando-se a produtividade de raízes em kg/ha, número de raízes por planta. O teor de amido das raízes (%) foi obtido conforme metodologia proposta por Kawano et al. (1987). Foram avaliadas 20 características morfológicas de descritores qualitativos explicitados nas Tabelas 1, 2 e 3. As médias obtidas pelos descritores de cada variedade foram comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de



probabilidade. Para as análises moleculares amostras de folhas foram coletadas e transportadas para o Laboratório de Morfogênese e Biologia Molecular da Embrapa Acre.

O processo de extração de DNA foi com CTAB. O DNA extraído foi quantificado em agarose (1%). As reações de amplificação foram feitas com seis locos microssatélites (GA12, GA126, GA134, GA136, GAGG5 e GA140) e um loco (SSRY164) desenvolvido por Mba et al. (2001). Os oligos foram marcados com fluoróforo FAM. Os produtos de amplificação foram visualizados em agarose (3%) e genotipados em sequenciador automático no laboratório da Embrapa Amazônia Ocidental. As estimativas de distâncias genéticas e agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average*) dos dados moleculares foram analisados no software TFPGA.

Resultados e Discussão

As características morfológicas dos descritores qualitativos das variedades locais de mandioca: Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu, estão descritas na Tabela 1.

Descritores qualitativos	Caboquinha	BRS Ribeirinha	Paxiúba	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 das estipulas	inteira	inteira	inteira	inteira



Habito 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 1. As principais características botânicas das variedades locais de mandioca: Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu obtidas no Campo Experimental da Embrapa Acre. Rio Branco, 2019.

Descritor	Paxiubã			
	Caboquinha	BRS Ribeirinha	o	Pirarucu
Altura da planta	1,72 a	1,825 a	1,79 a	1,8 a
Altura da primeira ramificação	33,7 a	47,9 b	39,7 a	41,3 b
Comprimento do lóbulo	16,2 a	16,2 a	16,7 a	16,1 a
Relação comprimento/ largura do lóbulo central	4,14 a	4,38 a	3,83 a	4,17 a
Comprimento do pecíolo	16,5 a	17,3 a	16,9 a	16,3 a

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste T a 5%.

Tabela 2. Características botânicas de etnovariedades de mandioca no Campo Experimental da Embrapa Acre.

As etnovariedades analisadas apresentaram alta similaridade tanto na área experimental da Embrapa Acre quanto na área do município de Xapurí. Em relação ao teor de amido dos genótipos, verificou-se que a média do teor de amido não diferiu, ressaltando a duplicidade do material (Tabela 3).

Variedade	Produtividade em kg/planta		em % de amido		Produtividade de amido em t/ha	
	R. Branco	Xapuri	R. Branco	Xapuri	R. Branco	Xapuri
Paxiubão	4,1a	4,2 a	38,0 a	30,0 a	7,82 b	8,28 a
Caboquinha	2,8 a	4,0 a	35,3 a	29,3 a	5,10 a	7,15 a
Pirarucu	3,2 a	3,8 a	36,0 a	31,5 a	5,86 a	9,63 a
BRS Ribeirinha	3,5 a	4,1 a	36,5 a	29,6 a	6,49 a	8,61 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo T a 5 %.

Tabela 3. Características agrônômicas de etnovariedades de mandioca no Campo Experimental da Embrapa Acre e no município de Xapurí.

Os resultados da análise molecular identificaram a redundância entre as variedades BRS Ribeirinha, Caboquinha, Paxiubão e Pirarucu, corroborando os dados obtidos



dos descritores botânicos e agrônômicos. O perfil genético encontrado para este material foi idêntico para os seis locos (Figura 1).

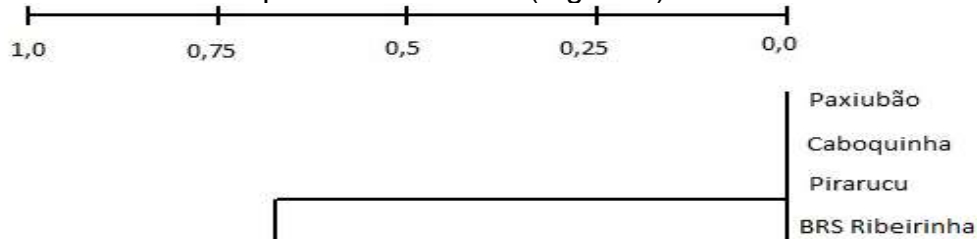


Figura 1. Dendrograma obtido a partir da genotipagem com seis locos microssatélites utilizando as variedades BRS Ribeirinha, Caboquinha, Paxiubão e Pirarucu.

Conclusão

Os quatro genótipos de mandioca testados Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu são redundantes entre si. Os descritores qualitativos e quantitativos bem como os marcadores microssatélites foram eficientes para avaliar os genótipos redundantes.

Agradecimentos

Embrapa Acre, Fundo Amazônia e CNPq.

Referências bibliográficas

IBGE. **Pesquisa agrícola municipal**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>>. Acesso em: 20.dez.2018.

BERGO, C. L. Produtividade e teor de amido de sete genótipos de mandioca em diferentes épocas em Rio Branco, Acre. **Anais**. Congresso Brasileiro de Mandioca, 16, 2015, Foz do Iguaçu, PR: SBM. 2015. CD Room.

CAMPOS, T. et al., Diversidade genética de etnovarietades de mandioca utilizadas na regional Juruá, Acre, para a fabricação de farinha. In.: **Anais**., Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 1, 2015, RIO BRANCO, AC. IFAC. CD Room.

COCK, J. H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, G.; JURI, P. The ideal cassava planting for maximum yield. **Crop Science**, v.19, n.2, p.271-279, 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. 78p.

MBA REC, STEPHENSON, P.; EDWARDS, K.; MELZER, S.; NKUMBIRA, J.; GALE, M.; TOHME, J. Simple sequence repeats (SSR) markers survey of the cassava



(*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR-based molecular genetic map. **Theoretical and Applied Genetics**. v.102, p.21-31, 2001.

MOURA, E. F.; NETO, J. T. F. **Diferenciação genética entre variedades de mandioca com a mesma nomenclatura coletadas na Amazônia Brasileira**. Embrapa Amazônia Oriental, 2017. 20 p.

SILVA, A. F., DE SANTANA, L.M., FRANÇA, C.R., MAGALHÃES, C.D.S., DE ARAÚJO, C. R.; DE AZEVEDO, S. G. Produção de diferentes variedades de mandioca em sistema agroecológico. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**. v.13, n.1, p.33-38. 2009.