



XVII Belém 12 a 16 de Março 2018

Congresso Brasileiro de Mandioca

II Congresso Latino-americano e Caribenho de Mandioca

CARACTERIZAÇÃO DE ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DA FARINHA DE CRUZEIRO DO SUL

Amauri Siviero¹, Celso Luis Bergo², Luciélío Manoel da Silva³, Marcelo Klein⁴, Tatiana de Campos⁵. ^{1,2,5}Pesquisador, Embrapa Acre, CP 321, Rio Branco, AC; ³Analista, Embrapa Acre, CP 321, Rio Branco, AC; ⁴Analista, Embrapa Clima Temperado, CP 403, Passo Fundo, RS.

Introdução

No Território da Cidadania do Vale do Juruá os genótipos de mandioca mais utilizados são provenientes do processo de seleção feito informalmente pelos agricultores, com nomenclaturas de variedades que podem variar entre os agricultores. Desta forma, busca-se definir discriminantes de uma cultivar e também o número exato de genótipos utilizados num mesmo local.

Assim, destaca-se a importância da caracterização botânica, agrônômica e molecular dessas cultivares, buscando determinar a sua identidade genética, ou seja, a variabilidade genética e as diferenças existentes entre elas, permitindo identificar materiais repetidos que pode ter denominações distintas. Além disso, a definição de descritores é necessária para a obtenção de passaportes das variedades com finalidade de conservação da diversidade genética.

O objetivo do presente trabalho foi identificar por meio de caracteres agrônômicos e moleculares as principais variedades de mandioca utilizadas na regional Juruá, região onde se fabrica a famosa farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul. Esta pesquisa visa auxiliar estudos envolvendo e o melhoramento genético da cultura.

Material e métodos

O experimento foi instalado no campo experimental da Embrapa Acre, em Rio Branco, AC. O Município está a 10°1'S e 67°42'W, à altitude de 160 m. O clima é do tipo AWI (quente e úmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 30,9°C, temperatura mínima de 20,8°C, precipitação anual de 1.648 mm e umidade relativa de 83%.

Foram avaliados seis genótipos: Chico Anjo, Mansi Brava, Caboquinha, Pirarucu, Paxiubão e BRS Ribeirinha (ex Araçá). Avaliou-se a produtividade de raiz (kg.ha⁻¹) e o teor de amido das raízes (%), após 12 meses do plantio, utilizando-se a metodologia proposta por Kawano et al. (1987).

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SISVAR. A média dos genótipos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Paralelamente, para as análises moleculares amostras de folhas foram coletadas e transportadas para o Laboratório de Morfogênese e Biologia Molecular da Embrapa Acre para análises moleculares.



XVII Belém 12 a 16 de Março 2018

Congresso Brasileiro de Mandioca

II Congresso Latino-americano e Caribenho de Mandioca

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) desenvolvidos por Chavarriaga-Aguirre et al. (1998) 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 (*Unweighed Pair Group Method Arithmetic Average*) dos dados moleculares foram analisados no *software* TFPGA.

Resultados e discussão

A genotipagem com marcadores microssatélites identificou um total de 20 alelos, com uma média de 2,8 alelos por loco. O maior número alelos por loco foi cinco no loco GA126. Com base nas distâncias genéticas, os sete genótipos foram agrupados pelo método UPGMA (Figura 1).

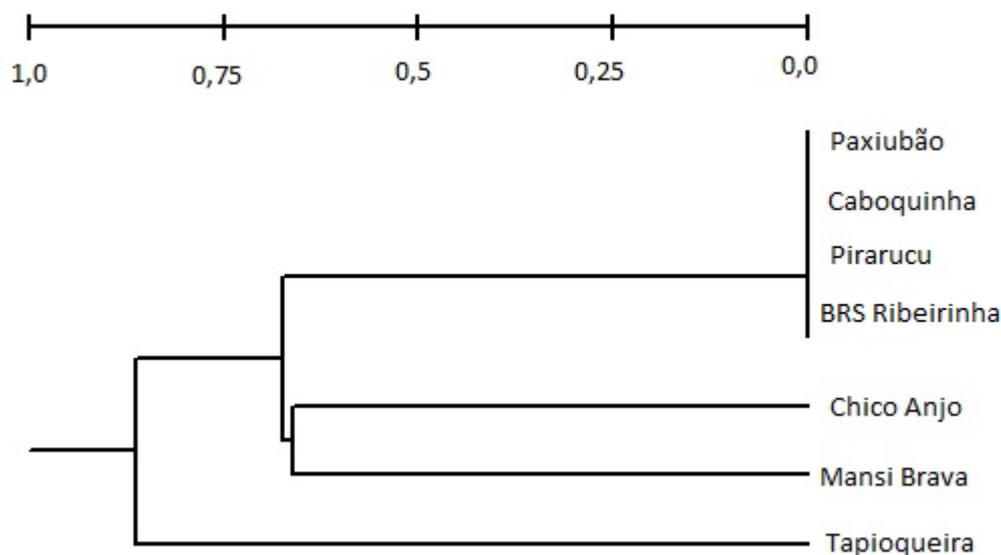


Figura 1. Dendrograma obtido a partir da genotipagem com sete locos microssatélites utilizando sete genótipos do Vale do Juruá.

No primeiro grupo foi observada uma redundância entre os genótipos Paxiubão, Caboquinha, Pirarucu e BRS Ribeirinha. O perfil genético encontrado para este material foi idêntico para os sete locos. Isso caracteriza que os materiais estavam sendo usados com nomenclatura distinta, porém são os mesmos genótipos.

A análise molecular identificou proximidade genética, mas sem redundância, entre os genótipos Chico Anjo e Mansi Brava. Em estudo anterior, genótipos com as mesmas denominações do presente trabalho,



XVII Belém 12 a 16 de Março 2018

Congresso Brasileiro de Mandioca

II Congresso Latino-americano e Caribenho de Mandioca

Chico Anjo e Mansi Brava, coletados em outro produtor, apresentaram o mesmo perfil genético (CAMPOS et al. 2015). Isso demonstra que existe variação também entre a nomenclatura entre diferentes produtores. O genótipo BRS Tapioqueira foi o mais divergente entre os materiais analisados.

A produtividade de mandioca é a característica de maior relevância na seleção de genótipos adaptáveis a determinados ecossistemas. Os genótipos Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu apresentaram as maiores produtividades e não apresentaram diferenciação significativa entre si (Tabela 1), o que corrobora com os dados da análise molecular. Ressalta-se ainda que estes genótipos apresentaram na média (29,39 t. ha⁻¹), produtividade semelhante à média do rendimento no Estado do Acre (29,11 t.ha⁻¹) (IBGE, 2016).

Em relação ao teor de amido, verifica-se que a maioria dos genótipos não diferiu, com exceção de Caboquinha e BRS Ribeirinha. A característica de teor de amido precisa ser melhor investigada, uma vez que é governada pela expressão de fatores bióticos e abióticos. Assim, a característica está sujeita à variação na condução experimental e laboratorial, pois de acordo com as análises trata-se de fato de um material geneticamente idêntico.

Tabela 1. Médias da produtividade em t.ha⁻¹ e teor de amido em percentagem das raízes de seis variedades de mandioca em Rio Branco, AC. 2016.

| Genótipo | Produtividade em t.ha ⁻¹ | Teor de amido em % |
|----------------|--|-----------------------|
| Chico Anjo | 15,25 b | 26,82 ab |
| Mansi/Brava | 13,50 b | 29,02 ab |
| Caboquinha | 23,46 ab | 29,74 a |
| Paxiubão | 47,75 a | 27,19 ab |
| BRS Ribeirinha | 24,92 ab | 25,96 b |
| Pirarucu | 21,45 ab | 28,59 ab |

Estudos com descritores morfológicos e agrônômicos conduzidos em áreas de agricultores na região de Cruzeiro do Sul já haviam revelado semelhanças entre os genótipos Paxiubão, Caboquinha e BRS Ribeirinha (SIVIERO et al., 2007). Bergo et al. (2015) reportaram que os genótipos Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha e Pirarucu apresentam índices de produtividade e teores de amido semelhantes em experimentos de campo realizados em Rio Branco, revelando alta proximidade fenotípica. Uma análise com coletas em outras propriedades poderia ser realizada no futuro para comparar as nomenclaturas de diferentes agricultores para os mesmos genótipos.



XVII Belém 12 a 16 de Março 2018

Congresso Brasileiro de Mandioca

II Congresso Latino-americano e Caribenho de Mandioca

A associação de dados moleculares e agrônômicos é uma importante fonte de informação para caracterização de genótipos. A diferenciação e a redundância entre os genótipos puderam ser confirmadas pela análise conjunta. O estudo de discriminação de genótipos com locos microssatélites mostrou-se acurado e eficiente para ser aplicado em rotina de análises laboratoriais e, assim, este conjunto de locos utilizados torna-se uma ferramenta disponível para identificações genéticas para a cultura da mandioca.

Conclusões

Os marcadores microssatélites foram eficientes para avaliar as distâncias genéticas entre as etnovarietades coletadas na regional Juruá identificando genótipos redundantes. Os genótipos Caboquinha, Paxiubão, BRS Ribeirinha (ex. Araçá) e Pirarucu são redundantes entre si.

As características agrônômicas utilizadas são informativas, sendo mais eficientes ainda quando associados aos dados de marcadores moleculares.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa Acre e o CNPq que viabilizaram a realização desta pesquisa através dos projetos MANI I e II

Referências

- BERGO, C. L. et al. Produtividade e teor de amido de sete genótipos de mandioca em diferentes épocas em Rio Branco, Acre. **In:** Congresso Brasileiro de Mandioca e Congresso Latino-Americano e Caribenho de Mandioca, 16º, 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.
- CHAVARRIAGA-AGUIRRE et al. Microsatellites in cassava (*Manihot esculenta* Crantz): discovery, inheritance and variability. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, DE, v. 97, p. 493-501. 1998.
- IBGE, 2016. Produção agrícola municipal – PAM, disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>> acessado em: 05/02/2018.
- 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.
- 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**, 102: 21-31. 2001.
- SIVIERO, A. et al. Competição de cultivares de mandioca para farinha no vale do Juruá. **Raízes e Amidos Tropicais**. Botucatu: SBM. v. 3. p. 234-240. 2007.