



Caracterização morfológica e estimativa da variabilidade genética em variedades crioulas de batata doce

Morphological characterization and estimation of genetic variability in sweet potato landraces

DANTAS, Adrielly Cabral¹; CAVALCANTE, Marcelo²; SANTOS, Jamerson de Melo Silva³; SILVA, Matheus Victor dos Santos³

¹ Instituto Federal de Alagoas/Campus Maragogi, Graduação Tecnológica em Horticultura, acd2@aluno.ifal.edu.br; ² Instituto Federal de Alagoas/Campus Maragogi, marcelo.cavalcante@ifal.edu.br; ³ Instituto Federal de Alagoas/Campus Maragogi, Curso Técnico em Agroecologia, jmss26@aluno.ifal.edu.br; mvss27@aluno.ifal.edu.br

RESUMO EXPANDIDO TÉCNICO CIENTÍFICO

Eixo Temático: Biodiversidade e conhecimentos dos Agricultores, Povos e Comunidades Tradicionais

Resumo: O crescimento populacional e a modernização da agricultura têm reduzido a biodiversidade das plantas nativas e naturalizadas, a exemplo das variedades crioulas, causando perdas permanentes de genes. Portanto, esta pesquisa objetivou a proteção, em banco de germoplasma, a caracterização morfológica de 14 variedades crioulas de batata doce, bem como a estimativa da variabilidade genética por meio de descritores morfológicos. Coletou-se ramos de 14 variedades provenientes de diferentes regiões de Alagoas, onde estão sendo mantidas em baldes de 20 L em Maragogi/AL. Na caracterização, a partir de 15 descritores da parte aérea e 11 das raízes, observou-se variabilidade entre as variedades, destacando-se o comprimento do entrenó, que variou de 1,7 (Bem Cuia) até 12,3 (Pão), e a cor da pele da raiz, que variou de creme, rosado ao roxo; já a cor da polpa variou de branco, creme escuro ao roxo. Pelo teste de Tocher, observou-se variabilidade genética, com a formação de cinco grupos divergentes. As variedades Bem Cuia, Beterraba 1, Campina 2 e Tinguá, apresentam características de interesse ao consumidor (peso, formato, cor da pele e da polpa das raízes, e baixa incidência de danos por pragas). Os resultados evidenciam o papel dos agricultores familiares na conservação da variabilidade genética das variedades crioulas de batata doce.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas* L.; germoplasma; erosão genética; análise multivariada.

Introdução

Os recursos fitogenéticos, principalmente os nativos e naturalizados, são a base do desenvolvimento das nações. Entretanto vêm sendo perdidos, em função do crescimento desordenado da população e pelas ações antrópicas, em diversas modalidades (construção civil, extrativismo, queimadas e monocultivos). As variedades crioulas são aquelas mantidas por povos tradicionais (Decreto 6.040/2007) e, devido a sua rusticidade e baixo custo para produção, desempenham papel fundamental na renda e na alimentação de populações em condições de vulnerabilidade social, o que lhe confere o título de patrimônio da humanidade (Barros et al., 2022).



Este valioso recurso apresenta ampla variabilidade em caracteres genotípicos e fenotípicos, permitindo a adaptabilidade aos ambientes e resistência aos estresses bióticos e abióticos, mas estão em processo de erosão genética, devido ao uso de variedades melhoradas (Souza et al., 2022).

Ações que contribuam para a manutenção da biodiversidade das espécies, a exemplo das feiras de troca de sementes, permitem a manutenção da variabilidade genética (Silva et al., 2022). Outra ação é a manutenção de espécies em bancos ativos de germoplasmas (*in situ*, *ex situ* e *on farm*), pois evitam a extinção de genótipos, os quais poderão apresentar genes de interesse para a sociedade (Santonieri et al., 2016). A caracterização do germoplasma, bem como a avaliação da variabilidade genética são instrumentos essenciais, pois permitem a identificação e a descrição das plantas, conhecer suas potencialidades, reconhecer duplicatas, além de reunir uma série de informações importantes de interesse aos agricultores, pesquisadores e para a Agroecologia.

A batata doce (*Ipomoea batatas* L.) tem no Brasil o segundo centro de diversidade (Evangelista et al., 2022). As 350,5 mil toneladas produzidas provêm, majoritariamente, da agricultura familiar (83,9%; IBGE, 2020). O desenvolvimento e liberação de novos cultivares por programas de melhoramento genético poderão promover a substituição das variedades crioulas no campo, causando a erosão genética. Portanto, esta pesquisa objetivou a proteção de 14 variedades crioulas de batata doce cultivadas em Alagoas, a caracterização morfológica e a avaliação da variabilidade genética.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Alagoas, campus Maragogi, sob as coordenadas 8° 56' 42" e 35° 10' 25" W. O clima da região é do tipo 'As', tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen, com médias anuais de temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa de 27°C, 1.144 mm e 80%, respectivamente (CLIMATE-DATE, 2023).

Foram coletadas 14 variedades crioulas de batata doce, provenientes de diferentes regiões de Alagoas, descritas a seguir: Amendoim, Bem Cuia, Beterraba 1, Campina 1, Campina 2, Canela, Copinha Rosa, Gaita, Mãe de Família, Pão, Rainha da Praia, Rainha de Penedo 2, Roxinha e Tinguá, mantidas no Ifal/Campus Maragogi. Em 17 de outubro de 2022, ramos de 30 cm foram plantadas em baldes plásticos de 20 L, contendo como substrato solo e torta de filtro na proporção de 3:1. As irrigações, quando necessárias, foram realizadas por meio de um sistema de microaspersão.

Aos 90 dias após o plantio (DAP) foram aplicados 15 descritores morfológicos da parte aérea (comprimento da haste, diâmetro e comprimento do entrenó, pilosidade, cor da rama principal, forma e comprimento da folha, pigmentação da nervura, cor da folha madura e imatura, comprimento e pigmentação do pecíolo, tipo, número e forma do



lóbulo) e, aos 150 DAP, 11 das raízes (peso, número, diâmetro e comprimento, espessura do córtex, forma da raiz, defeito da superfície, cor da pele e da polpa, presença de látex, e incidência de danos por pragas), seguindo as recomendações de Huáman (1991). O padrão de cores da pele e da polpa da raiz foi realizado segundo a Carta de Cores de Munsell (Munsell, 1975).

Com os dados, estimou-se a variabilidade genética a partir do teste de agrupamento multivariado de Tocher, utilizando-se o algoritmo de Gower como medidas de dissimilaridade, a partir das variáveis quali-quantitativas. Aplicou-se o coeficiente de correlação cofenético para averiguar a robustez do agrupamento, utilizando-se o teste de Mantel ($P < 0,05$). As análises foram realizadas com o software Genes.

Resultados e Discussão

Observou-se variação em todos os descritores quantitativos da parte aérea (Tabela 1), destacando-se, o comprimento do entrenó, que variou de 1,7 (Bem Cuia) até 12,3 mm (Pão), com maior coeficiente de variação (60,8%). Entre os qualitativos, houve plantas com moderada pubescência (nota 5; Tinguá), com predominância de folhas verdes (92,9%), do tipo lobulada (64,3%), com lóbulos moderados (nota 5; 57,1%), no formato semi-elíptico (57,1%).

Tabela 1. Características morfológicas da parte aérea de variedades crioulas de batata doce.

Variedades	Ramas				Folhas					Lóbulos					
	CH (cm)	DE (mm)	CE (mm)	Pêl o	CR P	FF M	CF (cm)	P N	CF M	C FI	C P	P P	T L	N L	F L
Amendoim	89	6,9	7,0	0	1	6	9,1	2	2	2	3	1	5	3	4
Bem Cuia	71	5,4	1,7	0	1	6	9,9	2	2	2	3	1	5	5	4
Beterraba	69	6,6	1,8	0	1	3	8,5	2	2	3	3	1	1	0	2
Campina 1	180	6,3	3,6	3	1	6	8,2	5	2	6	3	5	5	3	4
Campina 2	125	5,6	9,8	0	1	6	7,7	7	2	2	3	1	5	3	4
Canela	83	6,4	2,7	0	1	6	10,3	7	2	3	3	4	5	3	2
C. Rosa	73	4,6	2,6	0	1	6	9,1	2	2	3	3	1	5	3	4
Gaita	153	10,4	5,8	0	1	3	24,5	2	2	3	5	1	1	0	1
M. Família	228	6,2	9,3	0	1	7	23,6	5	2	3	5	5	7	5	5
Pão	65	5,9	12,3	0	7	6	22,8	8	9	3	7	9	5	3	4
R. Praia	64	7,2	5,3	0	1	6	29,4	2	2	2	5	1	5	3	4
R. Penedo	180	7,0	3,2	0	1	6	10,6	8	2	2	3	9	7	5	4
Roxinha	91	6,1	4,0	0	1	3	9,1	8	2	2	3	5	1	0	1
Tinguá	223	8,4	5,5	5	1	3	9,6	5	2	3	3	3	1	0	1
CV (%)	49,8	21,2	60,8	--	--	--	55,4	--	--	--	--	--	--	--	--

CH: comprimento da haste; DE: diâmetro do entrenó; CE: comprimento do entrenó; CRP: cor da rama principal; FFM: forma da folha madura; CF: comprimento da folha; PN: pigmentação da nervura; CFM e CFI: cor da folha madura e imatura; CP e PP: comprimento e pigmentação do pecíolo; TL, NL e FL: tipo, número e forma do lóbulo. CV: coeficiente de variação.



O diâmetro do entrenó variou entre 4,6 até 10,4 mm para as variedades Copinha Rosa e Gaita, respectivamente (Tabela 1), em que o diâmetro do tipo fino é visto com maior frequência (4 a 6 mm; Huamán, 1991), oferecendo vantagem quanto a preferência da broca da raiz (*Megasthes pusialis* Snellen), uma vez que esta não consegue completar seu ciclo no interior das ramas, devido o diâmetro ser insuficiente para formação de casulos (Cavalcante et al., 2009).

O peso da raiz variou de 59 (Copinha Rosa) a 882 g (Campina 2), já o número de raízes chegou até 14 unidades (Bem Cuia), sendo estes os principais fatores que definem a produtividade. O diâmetro da raiz variou de 17,2 a 60,1 mm, para as variedades Copinha Rosa e Rainha da Praia, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Características morfológicas da raiz de variedades crioulas de batata doce.

Variedades	PR (g)	NR	DR (mm)	CR (cm)	EC (mm)	FR	DS	CPE	CPO	PL	I D
Amendoim	668	10	32,2	15,0	2,2	8	3	5Y-6/2	5Y-7/2	5	1
Bem Cuia	760	14	40,5	13,4	4,8	3	5	5R-3/6	7,5Y-8/4	5	1
Beterraba 1	318	5	44,8	10,9	1,8	3	3	5R-1/6	7,5RP-4/4	3	0
Campina 1	454	6	38,7	14,3	3,6	8	3	2,5R-2/6	10Y-8/2	5	0
Campina 2	882	4	52,7	15,3	3,4	4	3	10RP-4/6	7,5Y-9/4	5	1
Canela	604	3	39,4	9,9	1,9	3	3	7,5R-5/4	5Y-8/4	3	0
C. Rosa	59	1	17,2	23,4	1,4	9	3	7,5R-5/4	7,5Y-7/4	5	0
Gaita	232	2	36,4	8,9	3	5	3	2,5Y-6/4	5Y-7/4	5	1
M. Família	240	2	50,0	15,0	4	3	3	10YR-4/4	10Y-7/2	1	1
Pão	510	5	30,7	12,2	2,8	9	3	10YR-6/6	2,5GY-8/2	5	1
R. Praia	330	2	60,1	10,0	3,8	9	3	10YR-6/4	7,5Y-7/2	5	1
R. Penedo	716	5	37,2	12,5	5,2	9	3	5Y-7/4	10Y-7/2	3	1
Roxinha	496	6	41,3	13,6	2,9	3	3	5R-4/4	2,5GY-9/2	5	1
Tinguá	862	4	28,0	15,3	2,6	9	3	5R-6/8	10Y-8/4	5	1
CV (%)	49,5	70,5	27,5	26,3	36,0	--	--	--	--	--	--

PR: peso da raiz; NR: nº raiz; DR e CR: diâmetro e comprimento da raiz; EC: espessura do córtex; FR: forma da raiz; DS: defeito da superfície; CPE e CPO: cor da pele e da polpa; PL: presença de látex; ID: incidência de danos por pragas. CV: coeficiente de variação.

As colorações da pele e da polpa das raízes apresentaram ampla variação, considerando a classificação de cores estabelecida por Munsell (1975), em que a cor da pele apresentou predominância das cores creme e rosada (Tabela 2). Apesar de a cor da polpa predominante ter sido creme clara, observou-se que uma das variedades (Beterraba 1), apresentou coloração roxa. Ambas as características estão ligadas a preferência do consumidor (Evangelista et al., 2022), estando associada aos teores de polifenóis, ou seja, raízes com cores mais claras apresentam baixos teores, tendo como principal uso o fornecimento de amido como fonte de energia; já as raízes com cores escuras apresentam ainda altos teores de polifenóis, principalmente as antocianinas e flavonóides, compostos bioativos que



atuam como antioxidante e anti-inflamatório de diferentes maneiras no organismo humano (Neunfeld et al., 2022).

Observou-se variabilidade genética entre as variedades crioulas de batata doce (Cruz et al., 2020) ocorrendo a formação de cinco grupos de similaridade pelo teste de Tocher (Tabela 3). O coeficiente de correlação cofenético foi de 0,70**, indicando que o teste foi robusto em sumarizar as informações da matriz de dissimilaridade, ou seja, menor perda de informação.

Tabela 3. Variabilidade genética de variedades crioulas de batata doce a partir de caracteres da parte aérea e das raízes.

Grupos	Variedades crioulas
I	Amendoim, Bem Cuia, Campina 1, Campina 2, Canela, Copinha Rosa, Rainha da Praia, Rainha de Penedo
II	Gaita, Roxinha, Tinguá
III	Beterraba
IV	Mãe de Família
V	Pão

O grupo I foi formado por oito variedades (Tabela 3). A maior distância de Gower foi (0,63) para as variedades Beterraba 1 e Pão, sendo as variedades mais heterogêneas; já a menor distância (0,16) foi observada para as variedades Amendoim e Rainha da Praia, com alta similaridade.

As variações morfológicas e genéticas observadas nas variedades crioulas de batata doce evidenciaram a preservação pelos agricultores familiares, bem como a multiplicação mantida por meio de feiras de trocas entre os produtores de diferentes regiões. Com isto é possível reduzir a erosão genética, conservar a diversidade e particularidades da planta, bem como garantir a segurança alimentar das famílias.

Conclusões

Existe variabilidade morfológica e genética entre os a variedades crioulas de batata doce cultivadas em Alagoas. As variedades Bem Cuia, Beterraba 1, Campina 2 e Tinguá apresentam características de interesse para o consumidor (peso, formato, cor da pele e da polpa das raízes, e baixa incidência de danos por pragas).

Referências bibliográficas

BARROS, R.F.C. et al. Rede de Sementes Crioulas do Agreste Meridional de Pernambuco - Rede SEMEAM: História Trajetória e Atuação. **Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability**, v. 4, n. 2, p. 2675-1712, 2022b.

CAVALCANTE, M. et al. Potenciais produtivo e genético de clones de batata-doce. **Acta Scientiarum.Agronomy**, v. 31,n. 3, p. 421-426, 2009.



CLIMATE-DATE. **Maragogi/Al - Brasil.** 2023. Disponível em: <<https://pt.clima-date.org/america-do-sul/brasil/alagoas/maragogi-43113/>>. Acesso em: 12 de JUN. 2023.

CRUZ, C.D. et al. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética.** Viçosa: UFV, 2020. 626 p.

EVANGELISTA, R.L.C.A. et al. Caracterização morfológica de 21 genótipos de batata-doce. **Revista AgroFIB**, v. 2, p. 55-66, 2022.

HUAMÁN, Z. **Descriptors for sweet potato.** Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1991. 52 p.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). **Censo Agro: atualizado em 06/09/2020.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6958>>. Acesso em: 12 Jun. 2023.

MUNSELL SOIL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts.** Baltimore: Munsell Color, 1975. 117 p.

NEUNFELD, T.H, et al. Características físico-químicas e compostos bioativos de acessos de batata-doce na região centro-sul do Paraná. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, n. 2, p. 220-268, 2022.

SANTONIERI, L.; BUSTAMANTE, P.G. Conservação *ex situ* e *on farm* de recursos genéticos: desafios para promover sinergias e complementaridades. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 11, n. 3, p. 677-690, 2016.

SILVA, P.M. et al. Agrobiodiversidade, sementes crioulas e agenda 2030. **Expressa Extensão**, v. 28, n. 1, p. 36-39, 2022.

SOUZA, N.M, et al. Caracterização morfológica e agronômica de genótipos não-identificados de batata-doce. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2022.