



## **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 Cabral<sup>1</sup>; CAVALCANTE, Marcelo<sup>2</sup>; SANTOS, Jamerson de Melo Silva<sup>3</sup>; SILVA, Matheus Victor dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Alagoas/Campus Maragogi, Graduação Tecnológica em Horticultura, [acd2@aluno.ifal.edu.br](mailto:acd2@aluno.ifal.edu.br); <sup>2</sup> Instituto Federal de Alagoas/Campus Maragogi, [marcelo.cavalcante@ifal.edu.br](mailto:marcelo.cavalcante@ifal.edu.br); <sup>3</sup> Instituto Federal de Alagoas/Campus Maragogi, Curso Técnico em Agroecologia, [jmss26@aluno.ifal.edu.br](mailto:jmss26@aluno.ifal.edu.br); [mvss27@aluno.ifal.edu.br](mailto: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 agrônômica de genótipos não-identificados de batata-doce. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v. 4, n. 1, p. 1-7, 2022.