

CARACTERIZAÇÃO E DIVERGÊNCIA GENÉTICA DA BATATA-DOCE POR MEIO DE MARCADORES MORFOLÓGICOS

Marcelo Cavalcante

Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Zootecnia/Forragicultura, UFRPE,
Email: marcelo.agronomia@gmail.com

Paulo Vanderlei Ferreira

Engenheiro Agrônomo, Dr. Prof. CECA/UFAL, Campus Delza Gitaí, BR 104 Norte, km 85, Rio Largo - AL, Brasil.
Email: paulovanderleiferreira@bol.com.br

Stênio Lopes Paixão

Engenheiro Agrônomo, MSc/Produção Vegetal, UFAL, BR 104-Norte, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo-AL,
Email: steniolopes@gmail.com

José Antônio da Silva Madalena

Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia, (UFERSA) Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL
Email: jasmufal@gmail.com

Rodrigo Gomes Pereira

Engenheiro Agrônomo, MSc/Produção Vegetal, UFAL, BR 104-Norte, km 85, CEP 57100-000, Rio Largo-AL,
Email: rgpereira2003@yahoo.com

RESUMO: Objetivando a caracterização de genótipos e a estimativa da divergência genética por meio de marcadores morfológicos da batata-doce, foi desenvolvido um experimento, no ano de 2007, no município de Junqueiro, Estado de Alagoas, composto por nove clones e duas cultivares locais, no delineamento em blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas quatorze características da parte aérea e sete das raízes por meio de descritores morfológicos. Para a avaliação da divergência genética foi utilizada a metodologia dos componentes principais e o agrupamento feito pela metodologia de Tocher. Constatou-se ampla variabilidade fenotípica entre os genótipos com base nos marcadores morfológicos. Os resultados das análises mostraram que os três primeiros componentes das variáveis da parte aérea explicam 77,08% e os dois primeiros componentes das variáveis do sistema radicular explicam 72,13% da variabilidade existente. Foram formados seis grupos, sendo que o grupo I conteve três genótipos, os grupos II, III e IV foram formados por dois genótipos cada, e os grupos V e VI contiveram um genótipo cada. Os resultados indicam, por meio das duas metodologias, haver ampla variabilidade fenotípica e genotípica entre os genótipos de batata-doce com base nos descritores morfológicos, apontando perspectivas para o programa de melhoramento genético desta cultura.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., Recursos Genéticos, Clones, Genótipos, Descritores.

CHARACTERIZATION OF THE SWEET POTATO AND ESTIMATED GENETIC DIVERGENCE THROUGH MORPHOLOGICAL MARKERS

ABSTRACT: Aiming the characterization of genotypes and estimate the genetic divergence through morphological markers of the sweet-potato, an experiment was developed, in the year 2007, in the municipality of Junqueiro, in the Alagoas State, composed of nine clones and two local varieties, in the randomized complete block design with three replications. Were evaluated fourteen characteristics of the aerial part and seven of the roots through morphological descriptors. For the assessment of genetic divergence was used the methodology of the principal components made by the group and the methodology of Tocher. It was wide phenotypic variability among genotypes based on morphological markers. The results showed that the first three components of the variables of aerial part explain 77.08% and in the first two components of the root system of variables explain 72.13% of the variability exists. Six groups were formed, being that group I restrained three genotypes, the groups II, III and IV have been formed by two genotypes each, and the groups V and VI contain a genotype each. The results indicate; using the two methodologies, have wide phenotypic

and genotypic variation among genotypes of sweet potato-based on morphological descriptors, indicating prospects for the breeding program of this culture.

Keywords: *Ipomoea batatas* (L.) Lam., Genetic Resources, Clones, Genotypes, Descriptions.

INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* [L.] Lam.), pertencente à família Convolvulaceae, é originária da América do Sul (SOARES *et al.*, 2002), sendo alguns territórios brasileiro considerados, devido a grande variabilidade existente, o segundo centro de diversidade desta espécie (RITSCHHEL *et al.*, 1998).

Segundo ZHANG *et al.* (1998), os cruzamentos naturais aliados à eficiente propagação vegetativa da batata-doce, são em sua grande maioria, as causas da ampla variabilidade fenotípica e genotípica existente e que, segundo DAROS *et al.* (2002), vem sendo mantida por produtores e comunidades indígenas ao utilizarem variedades regionais, não melhoradas, como matéria-prima de produção. Tal variabilidade pode ser observada, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular, em relação ao comprimento, coloração, formato, entre outras características.

Um programa de melhoramento genético se embasa na existência de populações de alta variabilidade genética, cuja determinação poderá ser inferida por vários métodos. A escolha da metodologia mais adequada deve ser realizada em razão da precisão desejada, da facilidade de análise e da forma com que os dados foram obtidos. Diferentes técnicas de análise multivariada têm sido usadas para estimar a divergência genética, incluindo análises de componentes principais, distância euclidiana e métodos aglomerativos (CRUZ & REGAZZI, 2001).

Os marcadores morfológicos são descritores bastante acessíveis na quantificação da diversidade genética quando comparados com técnicas moleculares mais avançadas e vêm sendo utilizados na caracterização e avaliação da divergência genética de germoplasma (MELO FILHO *et al.* 2000; DAROS *et al.* 2002; RITSCHHEL & HUAMÁN, 2002), permitindo a orientação dos trabalhos a serem realizados com outros descritores mais sofisticados, como os marcadores moleculares. Neste sentido, este trabalho objetivou caracterizar os genótipos e determinar a divergência genética da batata-doce por meio de marcadores morfológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no povoado Olho D'Água, município de Junqueiro, Estado de Alagoas, no ano de 2007. O município está situado a uma latitude de

9° 55' 31" S, longitude de 36° 28' 33" W e altitude de 175 m, com temperatura média máxima de 35 °C, mínima de 22 °C e pluviosidade média anual de 1.267 mm (MASCARENHAS *et al.* 2005).

Foram avaliados nove clones (CL) da batata-doce obtidos a partir de sementes botânicas de populações de polinização livre. São eles: CL - 01, CL - 03, CL - 04 e CL - 11, provenientes da cultivar Co Copinha; CL - 09, proveniente da cultivar Paulistinha Branca; CL - 14, provenientes da cultivar Roxa de Rama Fina; CL - 02, proveniente do cultivar Co Branca; CL - 06, proveniente do cultivar 60 Dias; e CL - 08, proveniente do cultivar Pixaim I; e duas variedades amplamente cultivadas no Estado: a cultivar Rainha Prata e a Sergipana.

O experimento foi instalado sob o esquema do delineamento em blocos casualizados, com 11 tratamentos e três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por quatro leiras de 4,0 m de comprimento com 0,30 m de altura cada, com dez plantas por leira, totalizando 40 plantas/parcela, no espaçamento de 1,0 m x 0,40 m. O plantio foi realizado no dia 09/06/2007 utilizando ramos novas de, aproximadamente 90 dias, sadias, com 10 entrenós, dos quais 4 enterrados no topo da leira. As parcelas experimentais foram mantidas livres de ervas daninhas por meio de capinas ao longo do experimento.

Foram avaliadas 21 variáveis, sendo quatorze da parte aérea: tamanho da folha madura, forma geral, tipo de lóbulo, número de lóbulos, forma do lóbulo central, cor da folha madura, cor da folha imatura, pigmentação das nervuras inferiores, comprimento do pecíolo, comprimento do entrenó, diâmetro do entrenó, comprimento da haste, cor predominante da haste, cor secundária da haste; e sete da raiz in natura: formato, defeito da superfície, espessura da casca, cor predominante da película, intensidade da cor predominante, cor secundária da película, e cor predominante da polpa.

As avaliações dos caracteres da parte aérea foram realizadas três meses após o plantio e as do sistema radicular por ocasião da colheita (130 DAP), seguindo os descritores recomendados por HUAMÁN (1991). Os dados referentes às características de folhas e pecíolos foram obtidos da parte central das ramas, utilizando-se três folhas por planta e três plantas por parcela e, os das raízes, foram obtidos de todo material colhido de seis plantas úteis de cada parcela.

Para avaliação da divergência genética, foi realizada a análise multivariada utilizando-se o método dos componentes principais sendo os dados agrupados pelo método proposto por Tocher, seguindo as recomendações de CRUZ & REGAZZI (2001). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Genes (CRUZ, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, houve variação entre treze caracteres qualitativos da parte aérea da batata-doce, não havendo variação para a variável tamanho da folha madura, que apresentou tamanho classificado como médio para todos os genótipos avaliados. DAROS *et al.* (2002), obtiveram resultado igual ao da presente pesquisa. RITSCHER & HUAMÁN (2002), na avaliação de germoplasma de batata-doce da Embrapa Hortaliças, concluíram que 80,18% dos genótipos apresentam tamanho médio, denotando a predominância desta característica sobre o germoplasma Nacional.

Tabela 1. Caracterização de genótipos de batata-doce por meio de marcadores da parte aérea para as condições ambientais do município de Junqueiro. Maceió, 2007.

Genótipos ¹	Marcadores da parte aérea ²													
	TFM	FGF	CFM	CFI	PNI	TLOB	NLOB	FLC	CP	CH	CPH	CSH	CE	DE
CL - 01	5	5	3	3	2	5	5	4	5	5	4	0	3	3
CL - 02	5	6	3	3	2	5	5	4	5	5	1	2	1	5
CL - 03	5	6	2	3	2	3	5	2	3	5	1	1	3	3
CL - 04	5	4	2	3	2	5	3	4	3	5	3	4	3	3
CL - 06	5	6	3	3	2	7	5	4	5	5	1	4	1	5
CL - 08	5	5	2	2	2	5	3	2	3	5	1	0	3	3
CL - 09	5	6	2	3	2	5	3	4	3	5	3	2	1	3
CL - 11	5	4	4	3	2	5	3	4	3	5	4	5	1	3
CL - 14	5	4	5	7	5	5	3	2	3	3	3	5	1	5
VL I	5	6	2	9	5	5	5	4	5	5	3	4	1	3
VL II	5	3	3	3	3	3	3	2	3	5	1	2	3	3

¹: CL: clones; VL I: Cultivar Rainha Prata; VL II: Cultivar Sergipana.

²: TFM: tamanho da folha madura; FGF: forma geral da folha; CFM: cor da folha madura; CFI: cor da folha imatura; PNI: pigmentação das nervuras inferiores; TLOB: tipo de lóbulo; NLOB: número de lóbulo; FLC: forma do lóbulo central; CP: comprimento do pecíolo; CH: comprimento da haste; CPH: cor principal da haste; CSH: cor secundária da haste; CE: comprimento do entrenó; DE: diâmetro do entrenó.

Nas demais variáveis, a variabilidade pode ser observada no formato da folha apresentou forma cordada (cultivar Sergipana), triangular (clones 4, 11 e 14), lanceolada (CL 1 e 8) e forma lobulada (clones 2, 3, 6, 9, cultivar Rainha Prata). DAROS *et al.* (2002), avaliaram quatorze acessos de batata-doce, encontrando treze com forma lobulada e um acesso com forma cordada. Contudo, RITSCHER & HUAMÁN (2002), encontraram todas as formas apresentadas na presente pesquisa, com frequência de 49,70% dos genótipos avaliados para forma cordada da folha. CHÁVEZ *et al.* (2006), avaliando clones e variedades de batata-doce da Costa do Pacífico Sul da América do Sul, encontraram predominância das formas lobulada e cordada, respectivamente.

A cor da folha madura foi verde para a maioria dos genótipos avaliados (clones 3, 4, 8, 9 e a cultivar Rainha Prata); seguida da cor verde com bordas roxas (clones 1, 2, 6 e a cultivar Sergipana); verde-cinzenta para o clone 11; e verde com nervuras roxas na superfície abaxial para o clone 14. Quanto a cor da folha imatura, a maior

predominância foi da cor verde com bordas roxas (clones 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11 e a cultivar Sergipana), seguida da cor verde para o clone 8; e cor predominantemente roxa para o clone 11. A cultivar Rainha Prata apresentou coloração roxa em ambas as superfícies da folha.

A pigmentação das nervuras inferiores apresentou predominância da cor verde para a maioria dos genótipos estudados (clones 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 e 11); seguida da cor da folha com a nervura principal parcialmente roxa (clone 14 e a cultivar Rainha Prata); e folhas com manchas roxas na base da nervura principal (cultivar Sergipana).

O tipo do lóbulo foi classificado como moderado oito genótipos avaliados (clones 1, 2, 4, 8, 9, 11, 14 e a cultivar Rainha Prata). O clone 3 e a cultivar Sergipana apresentaram lóbulos superficiais; e o clone 6 apresentou lóbulos profundos. Para a variável número de lóbulos foliares, os genótipos foram divididos em dois grupos distintos: folhas com três lóbulos (clones 4, 8, 9, 11, 14 e para a cultivar Sergipana) e folhas com cinco lóbulos (clones 1, 2, 3, 6 e para a variedade Rainha Prata). A

forma do lóbulo central foi triangular para os clones 3, 8, 14 e para a cultivar Sergipana; e semi-elíptica para os clones 1, 2, 4, 6, 9, 11 e para a cultivar Rainha Prata.

O comprimento do pecíolo, que foi classificado como curto para os clones 3, 4, 8, 9, 11, 14 e para a variedade Sergipana. Para os clones 1, 2, 6 e para a variedade Rainha Prata, o comprimento foi classificado como intermediário.

O comprimento da haste foi uma variável que apresentou pouca variabilidade morfológica, pois dez genótipos foram caracterizados com comprimento semi-ereto (clones 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, e as cultivares Rainha Prata e Sergipana) e apenas um genótipo foi caracterizado com comprimento ereto (CL 14). Resultados divergentes foram encontrados por RITSCHER & HUAMÁN (2002), que obtiveram frequência de 73,08% para o comprimento ereto; e AUGUSTIN *et al.* (2000), que caracterizaram 90% das variedades como sendo de comprimento ereto.

As hastes principais dos clones 2, 3, 6, 8 e da variedade Sergipana apresentaram coloração predominantemente verde; os clones 4, 9, 14 e a variedade Rainha Prata apresentaram coloração verde com poucas manchas roxas; e os clones 1 e 11 apresentaram coloração predominantemente verde com muitas ramas roxas. DAROS *et al.* (2002), encontraram onze acessos de batata-doce com coloração predominante verde. Contudo, 46,75% do germoplasma de batata-doce avaliados por RITSCHER & HUAMÁN (2002), apresentaram coloração verde com poucas manchas roxas.

Os clones 1 e 8 não apresentaram cor secundária da haste; o clone 3 apresentou coloração verde na base da haste; os clones 2, 9 e a variedade Sergipana apresentaram a ponta das hastes verdes; os clones 4, 6 e a variedade Rainha Prata apresentaram a base da haste roxa; e os clones 11 e 14 apresentaram as pontas das hastes roxas.

De uma forma geral, plantas que apresentam maior comprimento do entrenó, menor será a quantidade de gemas por rama. Isto significa que, na ocasião do plantio, será necessária uma maior quantidade de ramas por área. Neste sentido, os genótipos avaliados foram classificados em duas categorias: comprimento muito curto (clones 2, 6, 9, 11, 14 e para a cultivar Rainha Prata), e comprimento curto (clones 1, 3, 4, 8 e a variedade Sergipana). Todos os genótipos apresentaram comprimentos satisfatórios para a multiplicação.

Os clones 1, 3, 4, 8, 9, 11 e as cultivares Rainha Prata e Sergipana apresentaram diâmetro do entrenó classificado como fino e os clones 2, 6, e 14 apresentaram diâmetro classificado como intermediário. Quando a propagação do material é realizada por meio de rama-semente, entrenós finos, além de apresentarem uma menor quantidade de reservas necessárias para a formação das raízes, apresentam ainda maior suscetibilidade a quebra na ocasião do plantio.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados referentes aos marcadores radiculares de genótipos de batata-doce. Quanto ao formato da raiz, houve grande variabilidade fenotípica, apresentando oito tipos diferentes. O clone 11 e a cultivar local Rainha Prata foram classificadas como redonda elíptica; os clones 8 e 14 apresentaram forma elíptica; os clones 3 e 6 apresentaram forma obovada; o clone 9 apresentou forma longa ablonga; os clones 1, 2 e a cultivar Sergipana apresentaram raiz longa elíptica; e o clone 4 apresentou forma longa irregular curvada. Para DAROS *et al.* (2002), dentre as variáveis da raiz, o formato foi aquela que apresentou a maior variabilidade, observando todas as classes possíveis. Contudo, RITSCHER & HUAMÁN (2002), concluíram que 42,45% das raízes dos genótipos avaliados apresentam forma longa elíptica.

Tabela 2. Caracterização de genótipos de batata-doce por meio de marcadores radiculares para as condições ambientais do município de Junqueiro, Maceió, 2007.

Genótipos ¹⁾	Marcadores radiculares ²⁾						
	FOR	DSR	CPP	ICP	CSR	CPR	ECR
CL - 01	8	1	8	3	6	2	7
CL - 02	8	5	8	3	1	2	5
CL - 03	5	1	8	3	1	2	5
CL - 04	9	0	8	2	1	2	7
CL - 06	5	5	6	1	1	1	3
CL - 08	3	2	2	2	1	2	5
CL - 09	7	6	2	2	1	1	9
CL - 11	2	7	2	1	1	1	5
CL - 14	3	2	2	2	1	2	7
VL I	2	0	8	2	1	1	5
VL II	8	3	2	1	1	2	5

¹⁾ CL: clones; VL I: Cultivar Rainha Prata; VL II: Cultivar Sergipana.

²⁾ FOR: forma da raiz; DSR: defeito da superfície da raiz; CPP: cor predominante da pele da raiz; ICP: intensidade da cor predominante; CSR: cor secundária da raiz; CPR: cor da polpa da raiz; ECR: espessura do córtex da raiz.

Quanto ao defeito da superfície da raiz, os genótipos apresentaram variabilidade morfológica para esta característica. O clone 4 e a cultivar local Rainha Prata não apresentou defeito; os clones 1 e 3 apresentaram película tipo jacaré; os clones 8 e 14 apresentaram defeitos tipo veias; a cultivar local Sergipana apresentou constrictões horizontais rasas; os clones 2 e 6 apresentaram defeitos tipo fendas longitudinais rasas; o clone 9 apresentou fendas longitudinais profundas; e o clone 11 apresentou constrictões profundas e fendas profundas.

Os genótipos foram agrupados em três classes quanto à cor predominante da pele da raiz, sendo a cor creme (clones 8, 9, 11, 14 e cultivar Sergipana) e a coloração roxo-avermelhada (clones 1, 2, 3, 4 e a cultivar Rainha Prata), os predominantes com cinco genótipos cada. O clone 6 apresentou coloração rósea da pele. Resultados semelhantes foram encontrados por CHÁVEZ *et al.* (2006), cuja predominância foi da cor creme. Divergência de resultados foram encontrados por RITSCHER & HUAMÁN (2002) e AUGUSTIN *et al.* (2000), que classificaram como branca 41,22% dos genótipos e 60% das variedades, respectivamente; e MOK & SCHMIEDICHE (1999), que, ao avaliar acessos de batata-doce do Centro Internacional da Batata (CIP), encontraram todas as classes para a cor da raiz, predominando a cor branca em 202 acessos.

A intensidade da cor predominante da raiz foi intermediária para a maioria dos genótipos (clones 4, 8, 9, 14 e a cultivar Rainha Prata), e intensidade pálida e escura para três genótipos cada (Tabela 2). A cor secundária da raiz foi à característica com menos variabilidade entre os genótipos, predominando a cor branca para dez genótipos (clones 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 14 e as cultivares locais Rainha Prata e Sergipana). Somente o clone 6 apresentou a coloração diferente dos demais genótipos avaliados (coloração rósea).

A coloração da polpa da raiz foi branca para quatro genótipos avaliados (clones 6, 9, 11 e a cultivar Rainha Prata); e creme para sete genótipos (clones 1, 2, 3, 4, 8, 14 e a cultivar Sergipana). DAROS *et al.* (2002), em sete acessos; RITSCHER & HUAMÁN (2002), em 75,10% dos genótipos avaliados; e CHÁVEZ *et al.* (2006), encontraram resultados iguais aos da presente pesquisa. A variável espessura do córtex radicular do clone 6 foi classificada como fina; os clones 2, 3, 8, 11 e as variedades locais Rainha Prata e Sergipana apresentaram espessura intermediária do córtex; os clones 1, 4 e 14 apresentaram espessura grossa; e o clone 9 foi classificado como sendo muito grossa.

Na Tabela 3 estão apresentadas as estimativas de autovalores com base na metodologia dos componentes principais das variáveis da parte aérea e sistema radicular de genótipos de batata-doce.

Tabela 3: Estimativas dos autovalores (λ_j) correspondentes às percentagens de variação explicadas pelos componentes principais das quatorze variáveis da parte aérea e sete das raízes da batata-doce. Maceió, Estado de Alagoas, 2007.

Componentes Principais	Autovalores da parte aérea		Autovalores das raízes	
	λ_j	λ_j	λ_j (%)	λ_j (%)
Y1	42,3800617	42,3800617	47,8171489	47,8171489
Y2	18,7930072	61,1730689	24,3182623	72,1354113
Y3	15,908505	77,0815739	14,713388	86,8487992
Y4	10,0523734	87,1339472	7,0712971	93,9200964
Y5	5,1890085	92,3229557	4,7988722	98,7189686
Y6	3,3189707	95,6419264	1,1837831	99,9027516
Y7	2,4620683	98,1039947	0,0972484	100,000000
Y8	1,3177291	99,4217239	-	-
Y9	0,5593577	99,9810816	-	-
Y10	0,0189133	99,9999949	-	-
Y11	0,0000034	99,9999983	-	-
Y12	0,0000033	99,9999982	-	-
Y13	0,0000003	99,9999986	-	-
Y14	0,0000014	100,000000	-	-

De acordo os dados avaliados, os três primeiros componentes principais das variáveis da parte aérea explicam 77,08% da variabilidade existente, indicando haver variabilidade entre os genótipos. Para as variáveis

do sistema radicular, os dois primeiros componentes principais conseguiram explicar 72,13% da variabilidade existente. Estes resultados estão de acordo com LÓPEZ & HIDALGO (1994) e CRUZ & REGAZZI (2001), que

recomendam 70% ou mais da variância total para os primeiros componentes principais.

Estes resultados estão próximos aos obtidos por RITSCHER & HUAMÁN (2002) e PEREIRA *et al.* (2004), que conseguiram explicar em batata-doce e taro, *Colocasia esculenta* (Araceae), respectivamente, 85% e 85,33% da variabilidade existente pelos três primeiros componentes. Resultados divergentes foram encontrados por MELO FILHO *et al.* (2000) e VIDIGAL *et al.* (1997), que conseguiram explicar 89,12% e 95,11% da variabilidade nos dois primeiros componentes para estimar a divergência genética de inhame, *Dioscorea* sp. (Dioscoreaceae) e mandioca, *Manihot esculenta* Crantz. (Euphorbiaceae), respectivamente.

A identificação dos grupos realizada pelo método de agrupamento proposto por Tocher possibilitou a divisão dos 11 genótipos em seis grupos (Tabela 4), evidenciando a existência de significativa divergência entre os genótipos de batata-doce.

Nesta análise, o grupo I foi formado por três genótipos; os grupos II, III e IV foram formados por dois genótipos cada; e os grupos V e VI apresentaram um genótipo cada. Com base nas análises realizadas (Tabela 4), espera-se encontrar alto grau de similaridade entre os genótipos pertencentes a um mesmo agrupamento. Dessa forma, visando futuros trabalhos de melhoramento, cruzamentos devem ser realizados entre os genótipos de grupos diferentes.

CONCLUSÃO

1. Existe variabilidade fenotípica e genotípica entre os genótipos de batata-doce com base nos descritores morfológicos, apontando perspectivas para o programa de melhoramento genético desta cultura.

Tabela 4. Agrupamento estabelecido pelo método de Tocher entre onze genótipos de batata-doce avaliados por 14 características da parte aérea e sete do sistema radicular. Maceió, Estados de Alagoas, 2007.

Grupos	Genótipos ¹
I	CL 2; CL 3; CL 6
II	CL 4; CL 11
III	CL 8; CL 9
IV	VL I; VL II
V	CL 1
VI	CL 14

¹: CL: clones; VL I: Cultivar Rainha Prata; VL II: Cultivar Sergipana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGUSTIN, E.; GARCIA, A.; ROCHA, B. H. G. Caracterização de variedades de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) através de descritores morfológicos e enzimáticos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 49–53, 2000.
- CHÁVEZ, R.; GALLO, P.; ROSSEL, G.; REYNOSO, D.; LEVA, H.; VERA, N.; Caracterização morfológica y molecular de genótipos mejorados de camote (*Ipomoea batatas* L.) para ecosistemas Árido-Salino-Bórico. **Revista Ciencia & Desarrollo**, México, v. 8, p. 84–115, 2006.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes - Aplicativo computacional em genética e estatística, versão 2007.0.0.** Disponível em: <www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm>. Acesso em: 15 dez. 2007.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** Viçosa: Imprensa Universitária. 2001. 585 p.

- DAROS, M.; MARAL JÚNIOR, A. T.; PEREIRA, T. N. S.; LEAL, N. R.; FREITAS, S. P.; SEDIYAMA, T. Caracterização morfológica de acessos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 43–47, 2002.
- HUAMÁN, Z. **Descriptors for sweet potato**. Roma: International Board for Plant Genetic Resources - IBPGR. 1991, 52 p.
- LÓPEZ, J. A.; HIDALGO, M. D. Análisis de componentes principales y análisis factorial. In: ATO, M.; LÓPEZ, J. J. (eds). **Fundamentos de estadística con Systat**. Addison Wesley Ibero-Americana. 1994, p. 457-503.
- MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JÚNIOR, L. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Junqueiro, Estado de Alagoas**. Recife: CPRM: Serviço Geográfico do Brasil. 2005, 21 p.
- MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C.; MAFRA, R. C.; SANTOS, J. W.; ANUNCIÇÃO FILHO, C. J. Classificação de germoplasma de *Dioscorea* sp. através da análise das componentes principais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 619–623, 2000.
- MOK, I. G.; SCHMIEDICHE, P. Collecting, characterizing and maintaining sweet potato germoplasm in Indonesia. **Plant Genetic Resources Newsletter**, v.118, p. 12-18, 1999.
- PEREIRA, F. H. F.; PUIATTI, M.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. J. H.; FINGER, F. L. Divergência genética entre acessos de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 55-60, 2004.
- RITSCHHEL, P. S.; HUAMÁN, Z. Variabilidade morfológica da coleção de germoplasma de batata-doce da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 4, p. 485–492, 2002.
- RITSCHHEL, P. S.; THOMAZELLI, L. F.; HUAMÁN, Z. **Caracterização morfológica do germoplasma de batata-doce mantido pela EPAGRI**. Pesquisa em andamento: Embrapa Hortaliças Nº 16, 1998. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/pa/pa16.html>>. Acesso em: 31 ago. 2007.
- SOARES, K. T.; MELO, A. S.; MATIAS, E. C. A cultura da batata-doce (*Ipomea batatas* (L.) Lam.). João Pessoa: EMEPA. 2002, 26 p. (EMEPA - PB. documentos, 41).
- VIDIGAL, M. C. G.; VIDIGAL FILHO, P. S.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; BRACCINI, A. L. Divergência genética entre cultivares de mandioca por meio de estatística multivariada. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 263-267, 1997.
- ZHANG, D.; GHISLAIN, M.; HUAMÁN, Z.; GOLMIRZAIE, A.; HIJMANS, R. RAPD variation in sweetpotato (*Ipomoea batatas*(L.) Lam.) cultivars from South America and Papua New Guinea. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 45, p. 271–277, 1998.