



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ACESSOS DE INHAME ORIUNDOS
DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE ALAGOAS E SERGIPE**

SANIEL CARLOS DOS SANTOS

RIO LARGO - ALAGOAS

2019

SANIEL CARLOS DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ACESSOS DE INHAME ORIUNDOS
DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE ALAGOAS E SERGIPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias – CECA, da Universidade Federal de Alagoas - UFAL como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Dr. João Gomes da Costa

RIO LARGO - ALAGOAS

2019

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Bibliotecário: Erisson Rodrigues de Santana

S237c Santos, Saniel Carlos dos

Caracterização morfológica de acessos de inhame oriundos dos municípios produtores de Alagoas e Sergipe. Rio Largo-AL – 2019.

44 f.; il; 33 cm

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - TCC em Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2019.

Orientador(a): Prof. Dr. João Gomes da Costa.

1. Descritores morfológicos. 2. *Dioscorea cayenensis* Lam. 3. variabilidade genética. I. Título.

CDU: 633.496

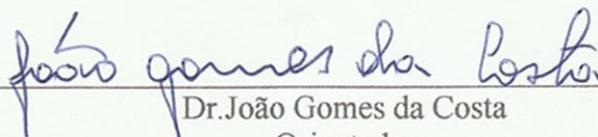
FOLHA DE APROVAÇÃO

SANIEL CARLOS DOS SANTOS

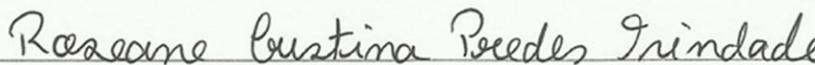
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ACESSOS DE INHAME ORIUNDOS DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE ALAGOAS E SERGIPE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias – CECA, da Universidade Federal de Alagoas - UFAL como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo e aprovação em 30 de Janeiro de 2019.

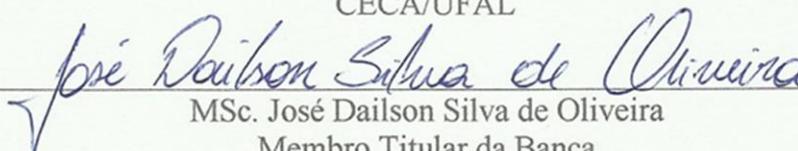
BANCA EXAMINADORA:



Dr. João Gomes da Costa
Orientador
Embrapa Tabuleiros Costeiros



Prof.^a. Dr.^a. Roseane Cristina Prêdes Trindade
Membro Titular da Banca
CECA/UFAL



MSc. José Dailson Silva de Oliveira
Membro Titular da Banca
CECA/UFAL

A Deus, Senhor meu e Salvador, Autor da minha vida. Aos meus pais, Carlos dos Santos e Sônia Aparecida dos Santos; aos meus irmãos Saniclécia, Samuel e Salatiel; a toda minha família.

DEDICO

A toda minha família e aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram na realização de um dos meus sonhos, além da minha formação e desenvolvimento, no âmbito pessoal ou profissional. A todos os meus amigos, professores e orientadores.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, sempre presente em minha vida, concedendo-me força e sabedoria para a realização de um dos meus sonhos. A Ele toda honra e toda glória.

Aos meus pais, Carlos dos Santos e Sônia Aparecida dos Santos, que são à base de tudo, sempre depositando confiança em mim, apoiando-me em decisões e nos momentos difíceis com amor e carinho, dando-me força e incentivando-me a persistir nos meus sonhos e objetivos. A eles todo o meu amor.

À meus irmãos, Saniclécia dos Santos, Samuel Carlos e Salatiel Carlos, pelo amor, carinho e compreensão concedidos nos momentos mais importantes.

À toda minha família, em especial minha avós (Maria Cosmos e Maria Salete) e minhas tias (Claudijane dos Santos e Claudenice dos Santos), por todo amor, carinho, orações e momentos compartilhados, sempre ajudando-me a alcançar meus sonhos.

À Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e ao Centro de Ciências Agrárias (CECA), em conjunto com a Coordenação do Curso de Agronomia e a todos os docentes por produzir conhecimento, gerar pensamento crítico, organizando e articulando os saberes, formando cidadãos, profissionais e lideranças intelectuais.

Aos amigos de graduação, em especial aos da turma do curso de Agronomia de qual fiz parte, pelos momentos de desafios e descontração, tornando-se especiais e jamais esquecidos, contribuindo para minha formação. Obrigado Aleska Batista, Allan Santana, Anderson Barcelos, Cláudio José, Clayton dos Santos, Ednaldo Barbosa, Gessyca Thays, Jessé Rafael, João Rodrigues, Khayke Fernando, Manoel Mariano, Marcos Davi, Ramon Souza, Renato Barbosa, René Porciuncula, Rodney Cardoso e Romário Guimarães.

Agradeço em especial a Allan Hemerson, Cícero Luiz, Fabiano Brito, Mádson Correia, Manoel Ferreira e Mirandy Dias por contribuírem para minha formação, assim como pela amizade e momentos de descontração e desafios compartilhados que serão sempre lembrados.

Ao Dr. João Gomes da Costa e a Dr^a. Tâmara Cláudia de Araújo Gomes, pelos ensinamentos, paciência e compreensão, contribuindo para a realização de um dos meus sonhos.

À Embrapa Tabuleiros Costeiros, à pesquisadora Dr^a. Marissônia Noronha e à professora Dr^a. Maria de Fátima, pela oportunidade de realização desta pesquisa. A todos os colaboradores e estagiários/bolsistas, em especial Maria Eugênia, pelos momentos de aprendizagem e descontração, indispensáveis para realização da pesquisa.

Aos amigos e colaboradores do PMGCA/CECA/UFAL, pela oportunidade, experiência e conhecimento adquirido durante a realização de estágio.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta meus agradecimentos.

RESUMO

O inhame pertence à família Dioscoreaceae e ao gênero *Dioscorea*, que possui mais de 600 espécies, das quais 14 têm seus rizofóros utilizados comercialmente. A região Nordeste do Brasil concentra a maioria dos cultivos de inhame, sobretudo em áreas de agricultura familiar, no qual desempenha um importante papel sociocultural e econômico. Existe a predominância da espécie *Dioscorea cayenensis* Lam. nas áreas de cultivo dessa região, contudo, pouco se conhece sobre a sua diversidade genética. Com isso, o resgate e o conhecimento da variabilidade genética da espécie desempenha importante função, podendo contribuir para o desenvolvimento de novos genótipos resistentes a doenças e com características agronômicas que atendam as necessidades tanto dos produtores quanto do mercado consumidor. Dessa maneira, este trabalho teve como objetivo caracterizar acessos de inhame oriundos de diferentes regiões produtoras dos Estados de Alagoas e Sergipe, com o intuito de verificar o nível de diversidade genética presentes nessas regiões e um levantamento a respeito da distribuição e nomenclatura local dos acessos. O armazenamento dos acessos, multiplicação e caracterização morfológica foi realizado na Unidade de Execução de Pesquisa (UEP), da Embrapa Tabuleiros Costeiros, no município de Rio Largo, AL. Utilizou-se 23 acessos representados pelos rizóforos-semente, no qual foram multiplicados e caracterizados, para compor o Banco de Germoplasma. A caracterização dos acessos de inhame foi realizada individualmente nas plantas de acordo com chave proposta pelo IPGRI/IITA para espécies de *Dioscorea*, avaliando 14 caracteres, sendo cinco observações realizadas no caule e nove relacionados às folhas das plantas de inhame. Os dados obtidos foram submetidos à análise, adotando-se a estatística descritiva e de divergência genética através do método de agrupamento de Tocher utilizando o Programa Genes. Com base na análise de agrupamento, nota-se a formação de sete grupos distintos, sendo o grupo I composto por 13 acessos. Embora acessos tenham apresentado mesmo fenótipo morfológico, observou-se nomes populares diferentes pelos produtores das regiões do estudo. O descritor morfológico diâmetro do caule apresentou uma maior contribuição para a diferenciação dos acessos. Apesar da variabilidade detectada verifica-se que é preocupante a situação atual dos materiais utilizados pelos agricultores em Alagoas e Sergipe, já que vários tipos de inhame que eram utilizados anteriormente não estão sendo mais encontrados.

Palavras-chave: descritores morfológicos, *Dioscorea cayenensis* Lam., variabilidade genética.

ABSTRACT

The yam belongs to the Dioscoreaceae family and to the *Dioscorea* genus, which has more than 600 species, of which 14 have their commercially used rhizophores. The Northeast region of Brazil concentrates the majority of the yam crops, mainly in areas of family agriculture, in which it plays an important socio-cultural and economic role. There is a predominance of the species *Dioscorea cayenensis* Lam. in the cultivated areas of this region, however, little is known about its genetic diversity. Thus, the rescue and knowledge of the genetic variability of the species plays an important role, contributing to the development of new disease resistant genotypes and agronomic characteristics that meet the needs of both producers and the consumer market. In this way, this work aimed to characterize yam accesses from different producing regions of the States of Alagoas and Sergipe, in order to verify the level of genetic diversity present in these regions and a survey about the distribution and local nomenclature of accesses. The access storage, multiplication and morphological characterization was performed at the Research Execution Unit (UEP), Embrapa Tabuleiros Costeiros, in the municipality of Rio Largo, AL. We used 23 accessions represented by the seed rhizophores, in which they were multiplied and characterized, to compose the Germplasm Bank. The characterization of the yam accesses was performed individually in the plants according to the key proposed by the IPGRI / IITA for species of *Dioscorea*, evaluating 14 characters, being five observations realized in the stem and nine related to the leaves of the yam plants. The data were submitted to analysis, using descriptive statistics and genetic divergence using the Tocher grouping method using the Genes Program. Based on the cluster analysis, we can observe the formation of seven distinct groups, with group I composed of 13 accessions. Although accesses showed a similar morphological phenotype, different popular names were observed by the producers of the study regions. The morphological descriptor stem diameter presented a greater contribution to the differentiation of the accessions. In spite of the variability detected, the current situation of the materials used by farmers in Alagoas and Sergipe is worrying, since several types of yams that were previously used are no longer found.

Key words: morphological descriptors, *Dioscorea cayenensis* Lam., genetic variability.

LISTA DE TABELAS

	Pg.
Tabela 1. Acessos de inhame coletados nos municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe. Rio Largo – AL, 2018.	23
Tabela 2. Descritores utilizados para avaliação morfológica do caule e das folhas de inhame. Rio Largo – AL, 2018.	26
Tabela 3. Distribuição das variedades de inhame cultivadas nos municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe. Rio Largo - AL, 2018.	28
Tabela 4. Estatística descritiva para os descritores qualitativos utilizados na caracterização dos acessos de inhame. Rio Largo – AL, 2019	29
Tabela 5. Estatística descritiva para os descritores quantitativos utilizados na caracterização dos acessos de inhame. Rio Largo – AL, 2019.	31
Tabela 6. Agrupamento de 23 acessos de inhame (<i>Dioscorea</i> sp.) coletados nos em Alagoas e Sergipe. Rio Largo - AL, 2018.	32
Tabela 7. Contribuição dos descritores para diferenciação dos acessos. Rio Largo – AL, 2018.	33

LISTA DE FIGURAS

	Pg.
Figura 1. Centros de origem e dispersão da maioria das espécies cultivadas de <i>Dioscorea</i> . Rio Largo – AL, 2018	14
Figura 2. A) Coleta de acessos de inhame nas regiões produtoras de Alagoas e Sergipe e B) armazenamento de material propagativo na Unidade de Execução e Pesquisa da Embrapa Tabuleiro Costeiro. Rio Largo – AL, 2018	24
Figura 3. A) Brotação do rizóforo-semente, B) porções seccionadas do rizóforo, C) plantio dos acessos em vasos e D) área de telado com experimento instalado. Rio Largo - AL, 2018	25

SUMÁRIO

	Pg.
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Origem e dispersão do gênero <i>Dioscorea</i>	14
2.2 Aspectos botânicos e taxonômicos.....	16
2.3 Genética e melhoramento do gênero <i>Dioscorea</i>	18
2.4 Importância socioeconômica, nutricional e medicinal das <i>Dioscorea</i>	20
2.5 Descritores morfológicos.	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O inhame pertence à família Dioscoreaceae e ao gênero *Dioscorea*, que possui mais de 600 espécies, das quais 14 têm seus rizóforos utilizados comercialmente, por serem comestíveis (BRESSAN, 2005). Essa hortaliça produtora de rizóforos possui alto valor nutricional e energético, além de propriedades medicinais (SANTOS et al., 2007).

O Brasil é o segundo maior produtor de inhame da América do Sul, com uma produção estimada, em 2016, em aproximadamente 250.000 t de rizóforos (FAO, 2018). A região Nordeste do Brasil concentra a maioria dos cultivos de inhame, sobretudo em áreas de agricultura familiar, também concentrando a comercialização e consumo, dessa forma desempenha importante papel sociocultural e econômico. Os estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe e Maranhão, apresentam-se como principais produtores da região (BRITO et al., 2011).

As espécies de inhame mais cultivadas comercialmente na região Nordeste são *Dioscorea cayenensis* Lam. e *Dioscorea alata* L. com predominância da primeira espécie (LIMA et al., 2013), que possui uma única variedade de valor comercial no Brasil, conhecida vulgarmente por inhame-da-costa (MOURA, 2006). Os agricultores do Estado de Alagoas cultivam principalmente a espécie *Dioscorea rotundata* Poir., cuja variedade é conhecida por inhame branco (MAIA, 2010). Por ser um alimento de excelente qualidade nutritiva e energética, o inhame se enquadra como alimento funcional que deve ter seu consumo estimulado, transpondo assim as barreiras do regionalismo (NORONHA, 2014).

Apesar da importância socioeconômica que o inhame representa especialmente para a Região Nordeste, ainda se encontra diversas limitações em relação a sua produtividade. Dentre os principais fatores que interferem na redução da produtividade está a ocorrência de doenças, com destaque para a queima das folhas, principal doença foliar do inhame, com alta incidência e severidade, cujo agente etiológico é o fungo *Curvularia eragrostidis* (Henn.) Meyer [teleomorfo *Cochliobolus eragrostidis* Tsuda e Ueyama] (MICHEREFF; NORONHA; MAFFIA, 2008) e a casca preta, que representa o principal problema fitossanitário da cultura do inhame no Brasil, tendo como agentes etiológicos os nematoides endoparasitas migradores *Pratylenchus* spp. e *Scutellonema bradys* (MOURA, 1997), sendo verificado desde 2012 por Oliveira et al. (2012) acentuada redução da área plantada, acompanhado de redução na produção e nas exportações.

Essas limitações se devem principalmente à redução e/ou inexistência de investimento no desenvolvimento científico com abordagens bioquímicas e moleculares, difusão tecnológica, manejo inadequado da cultura, com a utilização de técnicas agronômicas defasadas (SASKI et al., 2015), além da ausência de políticas públicas para o fortalecimento dessa cultura na produção agrícola familiar. Desta maneira, agricultores tem relatado o desaparecimento de alguns tipos de inhame, o que pode resultar numa erosão genética com perda de variabilidade genética.

Considerando que o perfil do produtor de inhame no Nordeste do Brasil se caracteriza por plantios em pequenas áreas de cultivo, com uso de mão-de-obra familiar e baixa utilização de insumos agrícolas, o manejo das doenças que acometem a cultura, sempre que possível, devem se basear em métodos de controle genético, culturais, alternativos e biológicos, fortalecendo o potencial de produção com características de alimento orgânico (NORONHA, 2014). A resistência genética é um dos métodos de manejo de doenças de plantas mais eficiente, econômico e viável do ponto de vista ecológico.

O resgate por meio de expedições de coletas de materiais junto aos agricultores familiares produtores de inhame nas áreas de cultivo e o conhecimento da variabilidade genética desses acessos podem contribuir para a criação de novas cultivares de inhame resistentes a doenças e com características agronômicas superiores que atendam aos produtores e ao mercado consumidor, sendo alternativa para contornar a maioria dos problemas da cultura. No entanto, o melhoramento genético só é possível se houver variabilidade genética disponível. Assim, destaca-se a importância do resgate desses materiais junto aos agricultores familiares produtores de inhame nas áreas de cultivo.

Em virtude do que foi mencionado, este trabalho teve como objetivo, caracterizar acessos de inhame provenientes de diferentes propriedades dos municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe, com o intuito de verificar o nível de diversidade genética, a distribuição e a nomenclatura local dos acessos presentes nessas regiões.

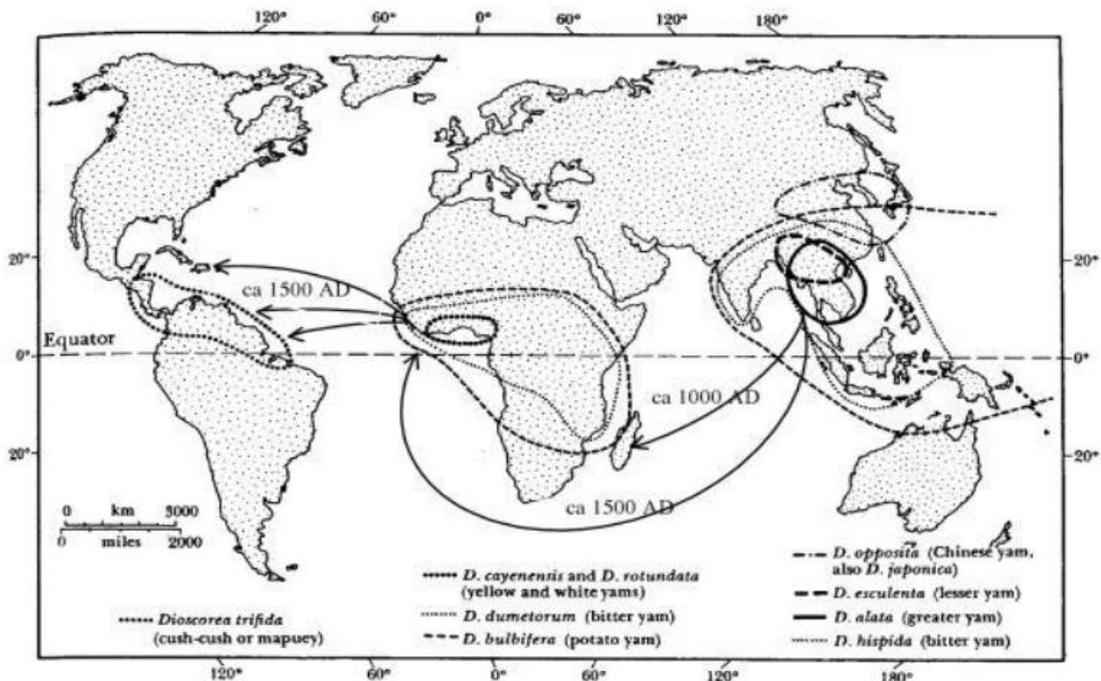
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e dispersão do gênero *Dioscorea*

O inhame é uma planta pertencente ao gênero *Dioscorea*, o maior e mais importante gênero da família Dioscoreaceae, com aproximadamente 644 espécies (GOVAERTS; WILKIN; SAUNDERS, 2007), das quais 14 são conhecidas por seu uso no consumo humano (BRESSAN, 2005).

O gênero *Dioscorea* teve ampla dispersão mundial no final do período Cretáceo, ocorrendo evolução em diferentes direções no Novo e Velho Mundo, originando dessa forma espécies distintas. As principais regiões de dispersão para essas inúmeras espécies incluem as Américas, África, Madagascar, Sul e Sudeste da Ásia, Melanésia e Austrália (LEBOT, 2009) (Figura 1). Coursey (1967) constatou que a separação das espécies asiáticas e africanas teria ocorrido mais tarde, durante o período Mioceno, há aproximadamente cinco milhões de anos.

Figura 1. Centros de origem e dispersão da maioria das espécies cultivadas de *Dioscorea*. Rio Largo – AL, 2019.



Fonte: Harris (1972).

Para Coursey (1967) as espécies *D. alata* e *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill originaram-se da Birmânia e Assam, localidades situadas no sudeste asiático. As espécies *D. cayenensis* e *D. rotundata*. possuem origem africana, já que é possível de encontrar estas espécies em seu estado selvagem neste continente (CHEVALIER, 1946; COURSEY, 1967; AMUSA et al., 2003). Com exceção de *Dioscorea trifida* L., originária das Américas, com possível centro de origem o norte da América do Sul, especificamente em áreas localizadas na fronteira entre o Brasil, Suriname, Guiana e Guiana Francesa; as origens de outras espécies cultivadas de inhame são africanas e asiáticas (PEDRALLI, 1992; LEBOT, 2009). Nessas regiões a cultura do inhame é cultivada pelo homem desde a antiguidade, no qual desempenham importante participação na alimentação do povo africano. Embora cultivado desde a antiguidade por povos primitivos, a dispersão de todas as espécies só chegou à civilização ocidental com a intensificação do tráfico de escravos negros (ABRAMO, 1990).

A introdução de espécie na Europa teria ocorrido por mercadores, mais exatamente por traficantes de escravos negros (DECKER, 1936). No século XVI, por intermédio dos portugueses e espanhóis durante a colonização, foram introduzidas diversas variedades de inhame na América do Sul. No entanto, portugueses e espanhóis relatam que encontraram os índios cultivando essa planta quando chegou à América, por isso o nome “cará”, que é originário da língua tupi-guarani (ABRAMO, 1990). No Brasil, os índios nativos misturaram-se com escravos introduzidos em vários estados do país durante a colonização (MADEIRA; REIFSCHNEIDER; GIORDANO, 2008), intensificando a dispersão da espécie.

No início do século XX, a Comissão Rondon encontrou tribos isoladas no extremo noroeste do Estado de Mato Grosso, no Brasil, cultivando a espécie *D. trifida*, onde a denominavam de “cará-mimoso”, “cará-roxo”, “cará-bola” e “cará-rosado”, todos apresentando rizóforos com coloração de polpa variável, além de volumosos e bonitos (SILVA, 1971).

No Brasil, o inhame é conhecido popularmente como cará, cará-da-costa, inhame-da-costa, inhame-da-guiné-branco, inhame-de-são-tomé. O nome “igname” ou “inhame” é de procedência americana. Dessa maneira, a palavra inhame parece ser a tradução dos termos “yam” ou “igname” utilizados, originalmente e respectivamente nas colônias inglesas e francesas da África. Quanto à palavra cará, pela leitura dos antigos documentos históricos brasileiros, parece ser de origem indígena. Esta planta também é conhecida em outros países como: kukutala (Ceilão, atual Sri Lanka), ouale e ouare (Nova Caledônia), yam (Inglaterra), igname pays negro (Guiana Francesa), larboko e liru (África), ñame amarillo (Cuba), tuñgo e

tôngo (Filipinas) e man aloo (Índia). Tentando padronizar a terminologia para evitar duplicidade dos termos, ficou estabelecido por ocasião do I Simpósio Nacional Sobre as Culturas do Inhame e do Cará, em 2001 no Espírito Santo, que o termo cará (*Dioscorea sp.*) seria substituído definitivamente por inhame e o inhame (*Colocasia esculenta*) denominado definitivamente por taro (CARMO, 2002).

Espécies de *Dioscorea* estão espalhadas por mais de 50 países tropicais (LEBOT, 2009), servindo de alimento nas Américas Central e do Sul, na Ásia e nas Ilhas do Pacífico. Na África, a população denomina as Dioscoreaceae como *yam* (fome) para denominar as várias espécies de tubérculos comestíveis e que se destacam nos primeiros lugares do consumidor popular (ABRAMO, 1990).

2.2 Aspectos botânicos e taxonômicos

O gênero *Dioscorea* é bastante disperso, podendo ser encontrado tanto em regiões tropicais e subtropicais como em temperadas (MONTALDO, 1971; SEAGRI, 2002; LEBOT, 2009). Estima-se que ocorram no Brasil entre 150 e 200 espécies de *Dioscorea*, único gênero da família Dioscoreaceae presente em todas as regiões do país, desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul (PEDRALLI, 2002a).

O inhame é uma hortaliça monocotiledônea, perene, que possui caule aéreo volúvel podendo ou não apresentar espinhos peciolares ou bulbilhos nas axilas das folhas; apresentando caules desde delgados a robustos, formando muitas vezes um emaranhado sobre outras plantas, ocorrendo também espécies eretas e herbáceas (BARROSO et al., 1974; PEDRALLI, 1999), em geral são plantas trepadeiras quando encontra apoio. Os órgãos de reserva são classificados como rizóforos subterrâneos, com ou sem porções espessadas (PEDRALLI, 2002b) e algumas espécies de *Dioscorea* apresentam a notável peculiaridade de gerar pesados órgãos de reserva aéreos nas axilas foliares (RIZZINI; MORS, 1995), denominados bulbilhos aéreos, acumulando água e nutrientes após a floração (DAHLGREN; CLIFFORD, 1982).

As folhas da planta de inhame possuem grande variação morfológica (PEDRALLI, 2002b), geralmente alternas, opostas ou espiraladas, cordadas a palmado-lobadas, compostas ou trifoliadas, lobadas ou não, pecioladas em forma de coração ou seta; a inflorescência desenvolve-se na axila das folhas superiores, em geral como panícula ou espiga (JOLY, 1998). As plantas são dioicas ou monoicas, com flores pequenas, actinomorfas, trímeras e

algumas com odor, podendo ser brancas, amarelas ou seguirem vários tons de verde. As flores masculinas possuem odor adocicado e grãos de pólen viscoso fortemente aderido à antera; as femininas são maiores, com ovário ínfero, tricarpelar, trilocular, em geral com muitos óvulos e alguns nectários septais (DAHLGREN; CLIFFORD, 1982; WEBERLING; SCHWANTES, 1986; IPGRI/IITA, 1997; JOLY, 1998; PEDRALLI, 2002b). Os frutos são do tipo cápsulas trialadas, bagas ou drupas. As sementes podem ser aladas, ou não, reticuladas ou lisas, com tamanhos variados possuindo embrião pequeno bem diferenciado e cotilédone lateral imerso no endosperma, o qual contém lipídeos e aleurona (SEGNOU, 1992; IPGRI/IITA, 1997; PEDRALLI, 2002b).

O gênero *Dioscorea* pode ser dividido em seções como: *Enantiophyllum* (*D. alata* e *D. cayenensis*), *Combilium* (*D. esculenta*), *Opsophyton* (*Dioscorea bulbifera* L.) e *Macrogynodium* (*D. trifida*). Um aspecto morfológico importante das plantas da seção *Enantiophyllum* caracteriza-se pelo enrolamento das ramas no sentido anti-horário. Todas as outras seções caracterizam-se pelas ramas enrolarem-se no sentido horário. Essa característica é muito importante para a classificação das plantas, pois é um aspecto levado em consideração para a elaboração de chaves botânicas (WILSON, 1988).

As características das principais espécies utilizadas no consumo humano podem ser agrupadas da seguinte forma (CORRÊA, 1984; MONTALDO, 1991; SANTOS, 1996):

- *D. cayenensis*: rizóforo solitário variando de 1- 10 kg, de cor castanho-claro, geralmente grosso e ramificado, com polpa amarela. Caule volúvel, glabro, esparsamente aculeado; folhas opostas e raramente alternadas, lâminas oval a suboblunga, com sete a nove nervuras principais; base cordado-sagitada; com lobos separados; espigas masculinas solitárias, simples ou compostas; flores globosas, parcialmente fechadas, com 1,5 mm de comprimento; seis estames e anteras oblongas. Muito cultivado na África Ocidental e alguns países na América Tropical.
- *D. rotundata*: caule volúvel cilíndrico, delgado, com cerca de 3 mm de diâmetro; folhas opostas, longamente pecioladas, ovaladas, de base arredondada ou cordiforme, com cerca de 7 mm de comprimento e 4,5 cm de largura, com cinco nervuras principais, que na face dorsal são bem salientes; pecíolo delicado com 5 cm de comprimento; flores dioicas, dispostas em espigas. Considerada por alguns botânicos como subespécie de *D. cayenensis*, porém parece ser distinta agronomicamente.

- *D. alata*: caule quadrado, alado, verde ou roxo, com acúleos; folhas de tamanho variável, oposta, oval, cordada, acuminada, glabrosa; pecíolo de 6-12 cm de comprimento; flores globosas com inflorescências axilares; flores masculinas simples, solitárias, glabras e pequenas espigas; rizóforos solitários ou agrupados de 2-4, redondos, cilíndricos, oblongos ou de forma irregular, de tamanho variável, podendo chegar a pesar 2-3 kg. Presença de bulbilhos aéreos. Na atualidade constitui na principal espécie cultivada dos trópicos.
- *D. esculenta*: caule volúvel, cilíndrico, robusto, esparsamente aculeado; acúleos curvados na parte superior, lâmina foliar com 7-8 cm de comprimento e 9-10 cm de largura, cordada, pouco acuminada no ápice, glabra na face ventral e pilosa na dorsal, com nove nervuras principais; pecíolo com 5-8 cm de comprimento, com raque robusta e pubescente; flores sésseis, com perianto urceolado-campanulado, piloso externamente, com 3 mm de comprimento, com segmentos ovais; seis estames; anteras introrsas; estilete pequeno, subpiramidal; folhas relativamente pubescentes.
- *Dioscorea aculeata* Balb.: planta anual, rizoma ramoso, estolonífera, com estolões curtos nascendo à extremidade dos rizóforos arredondados, caule muito ramoso, prostrado, volúvel para a esquerda, estriado, com espinhos curtos e recurvados, folhas alternas com pecíolo munido de dois espinhos na base; limbo glabroso, coriáceo, tenro em baixo, cordiforme agudo, fortemente reticulado por cima, com 8 a 9 nervuras; produzindo 8 rizóforos cada, muito apreciados.
- *D. bulbifera*: um rizóforo subterrâneo por planta, branco e globoso, às vezes amargo e comestível. Bulbilhos aéreos podem chegar a 100-200 g; estes são utilizados como alimento. Caules cilíndricos sem espinhos com torção para a esquerda. Folhas simples, eretas, grandes, alternadas ou opostas. Cultivado no Sudeste da Ásia, África, Ilhas do Pacífico e América.
- *D. trifida*: rizóforos pequenos de 15 cm de largura, redondos ou cônicos. Polpa branca, amarela ou púrpura. Com excelente qualidade culinária. Caules quadrangulares, alados e sem espinhos, torção pela esquerda. Folhas palmadas, profundamente lobuladas, alternadas, raramente opostas. Muito cultivada e originária da América Tropical.

2.3 Genética e Melhoramento do gênero *Dioscorea*

Estudos citogenético em espécies de *Dioscorea* ainda são bastante discutidos. O número básico de cromossomos é considerado $x=10$ e $x=9$, com alta frequência de espécies

poliploides (ESSAD, 1984). Espécies tetraploides são mais frequentes, seguidas dos tipos $2x$, $6x$ e $8x$ em proporções similares. O número básico $x=10$ de cromossomos é encontrado em 52% das espécies africanas e 13% das espécies americanas. O restante das espécies africanas e americanas possui número básico $x=9$. Com base nas análises do padrão de segregação de microssatélites, Segarra-Moragues (2004), Scarcelli et al. (2005) e Bousalem et al. (2006), apontam para novos números básicos de cromossomos, chegando a conclusão de que as espécies *D. rotundata* e *D. trifida* previamente assumidas como tetraploide e octaploide, respectivamente, são na verdade diploide ($2n=2x=40$) e tetraploide ($2n=4x=80$), respectivamente. Outro estudo, também baseado em análises de segregação de microssatélites, revelou que os acessos de *D. alata* com $2n=40$, 60 e 80 cromossomos são diploides, triploides e tetraploides, respectivamente, e não tetraploide, hexaploide e octaploides como normalmente assumidos (ARNU et al., 2009). Padrões de segregação de isoenzimas para espécies de *D. rotundata* confirmam esses resultados. Esses estudos foram realizados para evidenciar que o número básico de cromossomos dessas espécies seria $x=20$ e não $x=10$ como se acreditava antes. No entanto, um estudo realizado por Obidiegwu et al. (2009) mostra que no complexo *D. cayenensis/D. rotundata* encontram-se acessos tetraploides, hexaploides e octaploides.

Os agricultores selecionam entre as variedades locais antigas a maioria das variedades para realizarem seus cultivos. O melhoramento de inhame não tem sido realizado com sucesso até recentemente. Os primeiros trabalhos de melhoramento de inhame comestível foram iniciados na década de 1960, com a espécie *D. trifida* no Caribe (DEGRAS, 1969), seguido por *D. rotundata* nos anos 1970 na Nigéria (SADIK; OKEREKE, 1975). A falta de conhecimento sobre a origem, diversidade e da genética dessas espécies têm limitado muito a eficiência dos programas de melhoramento genético (SILVA, 2012).

Observa-se que houve a intervenção do melhoramento sexual controlado comparando tipos silvestres e semissilvestres com os atuais cultivares, pois é possível notar certos avanços para algumas características de interesse do homem como a qualidade dos rizóforos (BRESSAN, 2005).

Montaldo (1991) relata que pesquisadores do IITA (Instituto Internacional de Agricultura Tropical), Nigéria, observaram os cruzamentos das principais espécies cultivadas e sua ampla diversidade genética como:

- Altura e vigor;
- Cor, tamanho e forma de folha, caules e rizóforos;
- Variabilidade reprodutiva quanto ao período de florescimento, tipos de flores, tamanhos e as formas dos frutos e sementes;
- Resistência às enfermidades.

Com isso, o melhoramento genético pode oferecer grandes possibilidades de trabalho como:

- Tamanho e forma dos rizóforos para permitir uma colheita mecanizada;
- Boas características para o processamento industrial;
- Máxima resposta aos fertilizantes;
- Bom valor nutritivo, não só no conteúdo, mas também na qualidade da proteína e amido;
- Boas condições de armazenamento e baixa atividade metabólica durante a conservação;
- Ampla adaptação às condições climáticas adversas.

2.4 Importância socioeconômica, nutricional e medicinal das *Dioscorea*

A cultura de inhame representa hoje a quarta cultura de rizóforos, tubérculos e raízes mais importante do mundo, logo atrás da batata (*Solanum tuberosum* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e batata-doce (*Ipomoea batatas* L.). A produção mundial de inhame para o ano de 2016 foi de aproximadamente 65,9 milhões de toneladas de rizóforos com área colhida de 7,4 milhões de hectares. O continente Africano representa cerca de 97% de toda a produção mundial, destacando-se no continente países como a Nigéria, Gana e Costa do Marfim. A Nigéria é o maior produtor mundial de inhame com uma produção de 44,1 milhões de toneladas em 2016 (FAOSTAT, 2018).

Na América do Sul, a Colômbia apresenta-se como maior produtor, com cerca de 381,4 mil toneladas de rizóforos colhidos em área de aproximadamente 38,0 mil hectares. O Brasil é o segundo maior produtor do continente Sul Americano com aproximadamente 250,3 mil toneladas produzidas em 25,8 mil hectares no ano de 2016 (FAOSTAT, 2018). Aproximadamente 90% da produção nacional de espécie *Dioscorea* provem da região Nordeste, especialmente dos estados da Bahia, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Maranhão,

cuja cultura do inhame possui grande importância socioeconômica (SANTOS et al., 1998; SANTOS; MACEDO, 2002; SANTOS et al., 2007; SILVA et al., 2014).

Apesar da importância que o inhame representa para o Brasil, continua a ser negligenciado por não fazer parte das culturas ditas nobres, sendo uma espécie classificada como cultura de subsistência ou como agricultura itinerante, não estando incluída nas políticas agrícolas, governamentais ou econômicas, que atuam como protetores financeiros e permitem o comércio de recursos, especialmente as monoculturas exportáveis (SIQUEIRA, 2011).

O inhame apresenta rizóforos com alto valor nutricional e energético, constituindo alimentação básica para mais de 100 milhões de pessoas em todo o mundo em diferentes classes da sociedade, sobretudo nos trópicos úmidos e subúmidos (MIGNOUNA; ABANG; ASIYEDU, 2003; SANTOS et al., 2007). Essa planta é rica em carboidratos, proteínas, vitaminas do complexo B, tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), ácido nicotínico, ácido ascórbico (vitamina C), β -caroteno, provitamina A e D, alcaloides lactônicos e fitosteróis. É também importante fonte de minerais, apresentando elevados teores de potássio, sódio, magnésio, fósforo, cálcio, ferro, cobre e zinco (SANTOS, 1996; CAZÉ FILHO, 2002). Apesar de muitas espécies de *Dioscorea* não apresentarem valor alimentar são também cultivadas por suas propriedades medicinais, contendo saponinas esteroidais (diosgenina) utilizadas na produção de cortisona e hormônios sintéticos, na seguinte ordem de importância: *D. bulbifera*, *D. cayenensis*, *D. dumetorum* (Kunth) Pax, *D. alata*, *D. trifida*, *D. laxiflora* Griseb e *D. microbotrya* Griseb (PEDRALLI, 2002a).

Dentre muitas das propriedades medicinais do inhame, destaca-se a prevenção de doenças como a malária, febre amarela e dengue. Diversos estudos (ADERIYE et al., 1996; BLACK; HURLEY; HAVERY, 2001; SEETHARAM et al., 2003; CHANG et al., 2004; MURUGAN; MOHAN, 2012; WANG et al., 2012, ZHANG et al., 2016; LIU et al., 2016) verificaram que algumas espécies como *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. esculenta*, *Dioscorea oppositifolia* L., *Dioscorea opposita* Thunb., entre outras, possuem valor farmacológico utilizado como ingredientes importantes de suplementos dietéticos e em cosméticos e produtos farmacêuticos indústrias, no controle de problemas estomacais, infecções fúngicas, bacterianas e viróticas, atividade antimicrobiana, arteriosclerose cerebral, diabetes, na prevenção de osteoporose, anti-helmíntica, antitumoral, diurética e hipoglicemia.

2.5 Descritores morfológicos

A caracterização morfológica constitui a etapa fundamental para o uso efetivo dos recursos genéticos conservados em bancos de germoplasma de diversas espécies vegetais espalhados por todo país, no qual as informações mínimas necessárias facilitam o emprego dos acessos em programas de melhoramento (VALLS, 1998). A caracterização é uma atividade essencial no manejo, melhoramento genético e conservação das espécies, pois consiste em obter dados para descrever, identificar e diferenciar acessos dentro de espécies, classes ou categorias, por meio de descritores adequados (QUEROL, 1993; VICENTE et al., 2005).

O processo de caracterização morfológica é realizado por meio de uma extensa lista de descritores tanto morfológicos como agrônômicos. Para as espécies de *Dioscorea*, os descritores com suas respectivas escalas de notas utilizados em todo o mundo foram definidos por meio do Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetais (IPGRI) e do Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), em Ibadan, Nigéria, (IPGRI/IITA, 1997).

O grande problema enfrentado na utilização da caracterização morfológica é a natureza quantitativa dos caracteres que são fortemente influenciadas pelo ambiente, pois depende da identificação e enumeração de características morfológicas visíveis que muitas vezes tornam-se subjetivas para o avaliador (BRESSAN, 2005).

Para usar adequadamente um descritor é imprescindível que seja facilmente visível ou mensurável e que se expressem consistentemente nos ambientes onde forem instalados os experimentos (RAMALHO; SANTOS; PINTO, 2000; VALLS, 2007). Com isso, a utilização de grande número de descritores tem sido um procedimento generalizado na caracterização da variabilidade dos acessos, em razão da ausência de informação precisa sobre a real contribuição de cada descritor (BRESSAN, 2005).

Atualmente, têm-se utilizado a associação de marcadores morfológicos e moleculares, principalmente aqueles que utilizam o DNA, possibilitando grandes avanços na descrição da divergência genética entre acessos. Sendo que a variabilidade genética só pode ser eficientemente utilizada se for devidamente avaliada e quantificada (SILVA, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais experimentais de inhame para a realização do estudo foram obtidos através de expedições de coletas em 17 propriedades de agricultores familiares localizadas em diferentes municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe. Durante as expedições foram coletados 23 acessos de inhames nos municípios alagoanos de Arapiraca, Chã Preta, Limoeiro de Anadia, Murici, Paulo Jacinto, Taquarana e Viçosa, além do município de Malhador no Estado de Sergipe (Tabela 1). Em cada propriedade visitada, a coleta foi realizada no período de colheita dos rizóforos pelos agricultores, sendo amostrado o máximo possível de variedades cultivadas pelo agricultor de modo a obter a maior variabilidade genética, coletando no mínimo um rizóforo-semente da propriedade.

Tabela 1. Acessos de inhame coletados nos municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe. Rio Largo – AL, 2019.

Acesso	Nome vulgar	Município	Estado	Produtor	Propriedade (código)
1	Barba de Arame	Murici	AL	Geraldo	AL-1
2	Gereba	Murici	AL	Geraldo	AL-1
3	Gereba	Murici	AL	Agenor	AL-2
4	Inhame Branco	Chã Preta	AL	Manoel	AL-3
5	Inhame Branco	Limoeiro de Anadia	AL	-	AL-4
6	Inhame Branco	Malhador	SE	Aldo	SE-1
7	Inhame Branco	Malhador	SE	João Mendonça	SE-2
8	Inhame Branco	Malhador	SE	José de Lício	SE-3
9	Inhame Branco	Malhador	SE	Raimundo	SE-4
10	Inhame Branco	Malhador	SE	Rivaldo	SE-5
11	Inhame Branco	Taquarana	AL	-	AL-5
12	Inhame Branco	Viçosa/Paulo Jacinto	AL	-	AL-6
13	Inhame Corneta	Malhador	SE	Raimundo	SE-4
14	Inhame Corneta	Malhador	SE	Rufino	SE-6
15	Inhame Roxo	Malhador	SE	Almir	SE-7
16	Inhame Roxo	Malhador	SE	Aloísio	SE-8
17	Inhame Roxo	Malhador	SE	Izael	SE-9
18	Inhame Roxo	Malhador	SE	José de Lício	SE-3
19	Inhame Roxo	Malhador	SE	Raimundo	SE-4
20	Inhame Roxo	Malhador	SE	Rivaldo	SE-5
21	Inhame Roxo	Quebrangulo	AL	-	AL-7
22	Roxo Liso	Paulo Jacinto	AL	-	AL-8
23	Roxo Liso	Murici	AL	Geraldo	AL-1

Os materiais coletados foram devidamente identificados com o maior número de informações por meio de entrevistas informais referentes à nomenclatura local, manejo e uso das variedades locais com o auxílio dos produtores e levados para a Unidade de Execução de Pesquisa da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Rio Largo - AL, para composição do banco de germoplasma e posterior caracterização.

O experimento foi conduzido na Unidade de Execução de Pesquisa da Embrapa Tabuleiros Costeiros situada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no município de Rio Largo – AL. As coordenadas geográficas de referência são 09°27'57,3"S e 35°49'57,4"W, em uma altitude média de 127 m acima do nível do mar. O clima, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos.

Antecedendo a instalação do experimento, o material coletado foi armazenado para ocorrer à quebra de dormência necessária para ativação das gemas, em que resultaram em brotações no material propagativo utilizados para etapa de multiplicação e plantio (Figura 2).

Figura 2. A) Coleta de acessos de inhame nas regiões produtoras de Alagoas e Sergipe e B) armazenamento de material propagativo na Unidade de Execução de Pesquisa da Embrapa Tabuleiro Costeiro. Rio Largo – AL, 2019.



Fonte: Autor (2019).

Os rizóforos-sementes após as brotações foram seccionados em porções para serem multiplicados e em seguida plantados em vasos contendo 7,5 Kg de solo Latossolo Amarelo

Distrocoeso franco-argiloarenoso do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, sendo instalados em área de telado protegido para realização do estudo (Figura 3). Os acessos foram plantados sem repetição, à exceção de alguns materiais que os produtores forneceram mais de um rizóforo. O acompanhamento do crescimento das plantas e adoção de práticas de cultivos como irrigação, tutoramento e capinas manuais foram realizadas para obtenção de bom desenvolvimento dos materiais em estudo, não sendo adotada adubação para as plantas.

Figura 3. A) Brotação do rizóforo-semente, B) porções seccionadas do rizóforo, C) plantio dos acessos em vasos e D) área de telado com experimento instalado. Rio Largo - AL, 2019.



Fonte: Autor (2019).

A caracterização dos acessos de inhame foi realizada individualmente nas plantas por descritores morfológicos selecionados de acordo com uma chave proposta pelo IPGRI/IITA (1997) para espécies de *Dioscorea*, onde avaliou 14 caracteres, sendo cinco observações realizadas no caule e nove relacionados às folhas das plantas de inhame (Tabela 2).

Tabela 2. Descritores utilizados para avaliação morfológica do caule e das folhas de inhame. Rio Largo – AL, 2019.

Características	Classes (códigos)
Cor do caule	1- Verde
	2- Verde com faixas roxas
	3- Verde com faixas marrons
	4- Roxo
Asas	1- Presente
	2- Ausente
Espinhos	1- Presente
	2- Ausente
Direção de crescimento	1- Horário
	2- Anti-horário
Diâmetro do caule (15 cm da base da planta)	1- <0,4 cm
	2- 0,4 - 0,6 cm
	3- >0,6 cm
Posição das folhas	1- alternada
	2- oposta
Forma das folhas	1- Cordata
	2- Sagitada
Número de lóbulos da folha	1- Um
	2- Três
Comprimento do pecíolo	1- <5,0 cm
	2- 5 - 10 cm
	3- > 10 cm
Cor do pecíolo	1- verde
	2- verde com marrom
	3- roxo
L3- Distância entre a inserção do pecíolo na folha à extremidade superior da folha	1- <2 cm
	2- 2 - 4 cm
	3- > 4 cm
L2- Distância entre a inserção do pecíolo na folha à extremidade inferior da folha	1- <10 cm
	2- 10 - 15 cm
	3- > 15 cm
W1- Largura da folha na maior porção	1- <10 cm
	2- 10 - 15 cm
	3- > 15 cm
W2- Largura entre os lóbulos	1- <6 cm
	2- 6 - 10 cm
	3- > 10 cm

A caracterização morfológica foi realizada apenas da parte aérea com auxílio de régua e paquímetro universal analógico, após seis meses da implantação do experimento. As plantas avaliadas foram provenientes dos acessos seccionados para multiplicação da porção denominada de cabeça.

Para a caracterização morfológica foram utilizados caracteres qualitativos e quantitativos, sendo os quantitativos obtidos a partir da média de cinco medidas para cada planta. Os dados obtidos na avaliação foram submetidos à análise estatística descritiva e de divergência genética através do método de agrupamento de Tocher utilizando o Programa Genes (CRUZ, 2013). A análise dos dados de caracterização permite a detecção de variabilidade entre os diferentes acessos para os caracteres morfológicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a coleta dos acessos de inhame nas regiões produtoras dos Estados de Alagoas e Sergipe, para a composição do banco de germoplasma da Unidade de Execução de Pesquisa da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Rio Largo – AL, pôde-se observar como as principais variedades cultivadas, conhecidas por nome popular estão distribuídas. Constatou-se que vários tipos de inhame não são mais cultivados na região de estudo de acordo com o depoimento dos produtores.

Verifica-se que em Alagoas cinco variedades diferentes são cultivadas em oito propriedades situadas em sete municípios distintos. Em Sergipe há um menor número de variedades, porém o número de agricultores cultivando as mesmas variedades é maior que em Alagoas, concentrados apenas no município de Malhador (Tabela 3). Com isso, nota-se baixa mobilidade geográfica do material cultivado, influenciado pela aquisição dos rizóforos-semente por meio de amigos, vizinhos, feira livre e troca de variedades entre os agricultores, na qual são materiais selecionados através de características morfológicas de interesse oriundo de variedades locais antigas ou que foram repassados de geração a geração. A transmissão do conhecimento popular entre os agricultores também pode influenciar a distribuição dos materiais de propagação nas regiões.

Tabela 3. Distribuição das variedades de inhame cultivadas nos municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe. Rio Largo, AL, 2019.

Estado	Município	Variedade cultivada	
Alagoas	Chã Preta	Inhame Branco	
	Limoeiro de Anadia	Inhame Branco	
	Murici		Barba de Arame
			Gereba
			Roxo Liso
	Paulo Jacinto	Roxo Liso	
	Quebrangulo	Inhame Roxo	
	Taquarana	Inhame Branco	
Viçosa/Paulo Jacinto	Inhame Branco		
Sergipe	Malhador	Inhame Branco	
		Inhame Corneta	
		Inhame Roxo	

Em relação aos descritores qualitativos (Tabela 4), os resultados obtidos mostram que todos os acessos apresentaram direção de crescimento no sentido anti-horário, confirmando por meio desse aspecto morfológico que as plantas fazem parte da seção *Enantiophyllum*, com folhas apresentando filotaxia oposta e com um lóbulo na folha. Constata-se também que 91,30% dos acessos apresentaram espinhos no caule, ausência de asas e folhas do tipo sagitada; as folhas cordatas foram verificadas em 8,70% dos materiais. Portanto, nota-se a baixa variabilidade dos acessos coletados para esses descritores.

Tabela 4. Estatística descritiva para os descritores qualitativos utilizados na caracterização dos acessos de inhame. Rio Largo – AL, 2019.

Descritores	Classes	Frequência (%)
Direção de crescimento	Anti-horário	100,00
	Horário	0,00
Posição das folhas	Oposta	100,00
	Alternada	0,00
Número de lóbulos	Um	100,00
	Três	0,00
Espinhos no caule	Presente	91,30
	Ausente	8,70
Asas no caule	Presente	8,70
	Ausente	91,30
Forma das folhas	Sagitada	91,30
	Cordata	8,70
Cor do caule	Verde	65,22
	Verde com faixas roxas	26,09
	Verde com faixas marrons	4,35
	Roxo	4,35
Cor do pecíolo	Verde	65,22
	Verde com marrom	4,35
	Roxo	30,43

Fonte: Autor (2019)

Para o descritor morfológico cor do caule (Tabela 4), observa-se que 65,22% dos 23 acessos apresentaram cor verde. No Estado de Alagoas os materiais coletados apresentaram

cor do caule verde (30,43%), verde com faixas roxas (8,70%) e roxo (4,35%). Já no Estado de Sergipe os acessos apresentaram em maior quantidade à cor verde (34,78%), sendo encontrados também caules de cor verde com faixas roxas (17,39%) e verde com faixas marrons (4,35%). Em relação à cor do pecíolo (Tabela 4) verifica-se que 65,22% dos acessos de inhame apresentaram cor verde, encontrando também nos materiais coloração roxo (30,34%) e verde com marrom (4,35%). No Estado de Sergipe os materiais apresentaram pecíolos nas cores verde (34,78%), roxo (17,39%) e verde com marrom (4,35%) e os acessos provenientes de Alagoas manifestaram no pecíolo as cores verdes (30,44%) e roxas (13,04%).

Os resultados obtidos em relação aos descritores qualitativos direção de crescimento no sentido anti-horário, presença de espinhos no caule, ausência de asas no caule e cor do caule e do pecíolo são semelhantes aos obtidos por Silva (2012) quando caracterizou 48 acessos de *D. cayenensis* e *D. rotundata* obtidos em diferentes regiões brasileiras.

Os acessos de inhame apresentaram média em relação ao diâmetro do caule de 0,6 cm, com 78,26% dos materiais possuindo diâmetro entre 0,4 e 0,6 cm (Tabela 5). Observou-se também que 17,39% possuem caule com diâmetro superior a 0,6 cm, com caule apresentando diâmetro máximo de 1,0 cm. Com relação ao comprimento do pecíolo, 52,17% das plantas apresentaram pecíolos com comprimento menor que 5,0 cm e 47,83% com comprimento do pecíolo no intervalo entre 5,0 e 10,0 cm (Tabela 5). As plantas de inhame obtiveram média de 5,14 cm em relação ao comprimento do pecíolo.

Em 86,96% dos acessos de inhame apresentaram largura da folha na maior porção (W1) menor que 10 cm, sendo que 13,04% apresentaram largura de 10,0 a 15,0 cm. Já a largura entre os lóbulos da folha (W2) de 6,0 a 10,0 cm esteve presente em 56,52% das plantas e em 43,48% apresentaram largura menor que 6,0 cm (Tabela 5).

Com relação à distância entre a inserção do pecíolo na folha à extremidade superior da folha (L3), a maior parte (86,96%) encontram-se no intervalo de 2,0 a 4,0 cm, sendo que 8,70% dos acessos apresentaram distância maior que 4,0 cm e em 4,35% distância menor que 2,0 cm. Quanto à inserção do pecíolo na folha à extremidade inferior da folha (L2), 69,57% das plantas apresentaram distância menor que 10,0 cm e 30,43% no intervalo de 10 a 15 cm (Tabela 5).

Tabela 5. Estatística descritiva para os descritores quantitativos utilizados na caracterização dos acessos de inhame. Rio Largo – AL, 2019.

Descritores	Classes	Frequência (%)
Diâmetro do caule	< 0,4 cm	4,35
	0,4 - 0,6 cm	78,26
	> 0,6 cm	17,39
Comprimento do pecíolo	< 5,0 cm	52,17
	5,0 - 10,0 cm	47,83
	> 10,0 cm	0,00
Largura da folha na maior porção (W1)	< 10,0 cm	86,96
	10,0 - 15,0 cm	13,04
	> 15,0 cm	0,00
Largura entre lóbulos (W2)	< 6,0 cm	43,48
	6,0 - 10,0 cm	56,52
	> 10,0 cm	0,00
Distância entre a inserção do pecíolo na folha à extremidade superior da folha (L3)	< 2,0 cm	4,35
	2,0 - 4,0 cm	86,96
	> 4,0 cm	8,70
Distância entre a inserção do pecíolo na folha à extremidade inferior da folha (L2)	< 10,0 cm	69,57
	10,0 - 15,0 cm	30,43
	> 15,0 cm	0,00

Fonte: Autor (2019)

Desta forma, os descritores morfológicos quantitativos selecionados permitiram verificar uma maior variabilidade dos acessos. Bressan (2005) enfatiza que a natureza quantitativa dos caracteres, que são fortemente influenciadas pelo ambiente, é o grande problema enfrentado na utilização da caracterização morfológica, pois são dependentes da identificação e enumeração de características morfológicas visíveis que muitas vezes tornam-se subjetivas para o avaliador.

O agrupamento dos acessos foi realizado pelo método de Tocher utilizando descritores quantitativos e foram formados sete grupos distintos, sendo o grupo I formado por 13 acessos, o grupo II com três acessos, grupos III e IV formados por dois acessos e os grupos V, VI e

VII com apenas um acesso cada (Tabela 6). Silva (2012) utilizando análise de coordenadas principais para 48 acessos de *D. cayenensis/D. rotundata*, observou a formação de grupos consistentes entre os acessos de três regiões do Brasil. Em estudo realizado por Bressan (2005) com 21 etnovarietades de *D. cayenensis* e dois acessos de *D. rotundata*, com base na análise de agrupamento para descritores morfológicos, revelou a formação de seis grupos, não havendo separação das espécies do complexo *D. cayenensis/D. rotundata*. Já Briner Neto; Rabello; Veasey (2013) avaliando o complexo de espécies *D. cayenensis/D. rotundata* por meio de caracteres morfológicos e as análises de agrupamento verificou a separação das duas espécies.

Tabela 6. Agrupamento de 23 acessos de inhame (*Dioscorea* sp.) coletados nos em Alagoas e Sergipe. Rio Largo - AL, 2019.

Grupo	Acessos
1	19, 21, 15, 1, 23, 18, 16, 12, 3, 6, 10, 8, 9
2	7, 22, 5
3	17, 20
4	13, 14
5	2
6	4
7	11

Fonte: Autor (2019)

O grupo I foi composto por 13 acessos, o que corresponde a aproximadamente 57% do material coletado, sendo cinco acessos provenientes do Estado de Alagoas e oito de Sergipe. Esse grupo abrigou os materiais conhecidos pelas denominações: Barba de Arame (1), Gereba (3), Inhame Branco (6, 8, 9, 10 e 12) e Inhame Roxo (15, 16, 18, 19, 21 e 23). A composição do grupo II foi realizada com os acessos: Inhame Branco (5 e 7) e Roxo Liso (22). Os grupos III e IV foram agrupados com os acessos: Inhame Roxo (17 e 20) e Inhame Corneta (13 e 14), respectivamente. Já os grupos V, VI e VII foram compostos pelos acessos: Gereba (2) e Inhame Branco (4 e 11), respectivamente.

Embora acessos tenham apresentado mesmo fenótipo morfológico, observam-se nomes populares diferentes pelos produtores das regiões do estudo. No entanto, na grande maioria dos grupos verifica-se a presença de acessos com nomes populares diferentes em um mesmo grupo. Indicando que variedades morfológicamente iguais podem receber em

diferentes regiões nomes populares diferentes, acontecendo também que variedades com nomes iguais podem ser morfológicamente diferentes. Alternativas para contornar o problema de identificação dos acessos pelos agricultores podem ser realizadas por meio da extensão rural, levando ao conhecimento dos produtores a distinção de nomes vulgares com as características de cada acesso. Bressan (2005) por meio de análise de agrupamento pelo método aglomerativo UPGMA avaliou 25 acessos de *D. trifida*, com base em 24 caracteres morfológicos, encontrando situação semelhante nas comunidades dos municípios da região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo.

Para a diferenciação dos acessos houve uma maior contribuição do descritor morfológico diâmetro do caule (DC) com 40,3%, seguido dos descritores: largura entre os lóbulos da folha (W2) e comprimento do pecíolo (CP), com contribuição de 16,6 e 12,6%, respectivamente (Tabela 7).

Utilizando a análise de componentes principais (PCA) Onyilagha (1986) avaliou 14 acessos de *D. rotundata* por meio de 40 caracteres morfológicos, no qual verificou que os caracteres com maior poder discriminatório foram: tamanho da folha, tamanho do rizóforo, tamanho de espiguetas florais por nó e comprimento da espiguetas.

Tabela 7. Contribuição dos descritores para diferenciação dos acessos. Rio Largo – AL, 2019.

Descritor morfológico	Contribuição (%)
Diâmetro do Caule (DC)	40,30
Largura entre os lóbulos da folha (cm) (W2)	16,60
Comprimento do Pecíolo (CP)	12,60
Largura da folha na maior porção (cm) (W1)	11,50
Distância entre à inserção do pecíolo na folha à extremidade superior da folha (cm) (L3)	11,10
Distância entre à inserção do pecíolo na folha à extremidade inferior da folha (cm) (L2)	7,91

Fonte: Autor (2019)

Otoo et al. (2009) estudando a variabilidade morfológica em 91 acessos do complexo *D. cayenensis/D. rotundata* em Gana, observaram os maiores valores para diversidade genética para as características número de brotos, diâmetro do caule, comprimento do caule, número de rizóforo por planta, largura do rizóforo e número de inflorescência por planta. Já

Carneiro (2013) avaliando 38 acessos do Banco de Germoplasma de inhame da UFRB, mediante o uso de 28 descritores morfológicos, observou que as características que revelou maior variabilidade genética entre os acessos foram diâmetro do caule, número de rizóforos e formato do rizóforo. Desta maneira, revelou-se que o descritor morfológico diâmetro do caule é de grande importância para a diferenciação dos acessos.

Considerando-se todos os descritores utilizados constata-se que, apesar de existir variabilidade, é necessário o resgate de tipos cultivados no passado que já não estão sendo mais cultivados pelos produtores da região estudada com o intuito de explorar a variabilidade genética existente dentro do gênero *Dioscorea*, promovendo ações de intercâmbio com institutos de pesquisa para o desenvolvimento de novos genótipos a partir das espécies de inhame com características de interesse para o produtor, além da introdução de material genético. Ressaltando a importância dos dados e de novas pesquisas para a elaboração de estratégias de conservação *in situ/on farm* para esta cultura nos municípios produtores de Alagoas e Sergipe.

5 CONCLUSÃO

Os acessos coletados nas diferentes propriedades dos municípios de Alagoas e Sergipe demonstram variabilidade genética para os descritores morfológicos utilizados, servindo de base para estratégias de melhoramento genético da espécie.

Foram formados sete grupos distintos por meio de agrupamento pelo método de Tocher, utilizando descritores quantitativos.

Verifica-se que apesar da variabilidade detectada, a situação dos materiais cultivados atualmente pelos agricultores dos municípios de Alagoas e Sergipe é preocupante, já que não são mais encontrados vários tipos de inhames utilizados anteriormente pelos produtores.

Evidencia-se a necessidade de ações visando o resgate de materiais e introdução de material genético nos municípios produtores de Alagoas e Sergipe.

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, M. A.. Taioba, cará e inhame: o grande potencial inexplorado. São Paulo: Editora Ícone. 1990, 80p.
- ADERIYE, B. I.; OGUNDANA, S. K.; ADESANYA, S. A.; ROBERTS, M. F. Antifungal properties of Yam (*Dioscorea alata*) peel extract. *Folia Microbiologica*. v. 41, p.407–412, 1996.
- AMUSA, N. A.; ADEGBITE, A. A.; MUHAMMED, S.; BAIYEWU, R. A. Yam diseases and its management in Nigeria. *African Journal of Biotechnology*. v. 2, p. 497-502, 2003.
- ARNU, G.; NEMORIN, A.; MALEDON, E. ABRAHAM, K. Revision of ploidy status of *Dioscorea alata* L. (Dioscoreaceae) by cytogenetic and microsatellite segregation analysis. *Theoretical and Applied Genetics, New York*. v. 118, p. 1239-1249, 2009.
- BARROSO, G. M.; SUCRE, D.; GUIMARÃES, E. F.; CARVALHO, L. F.; VALENTE, M. C.; SILVA, J. D.; SILVA, J. B.; ROSENTHAL, F. R.; BARBOSA, C. M.; BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. Flora da Guanabara; família Dioscoreaceae. *Sellowia*. n. 25, p. 9-256, 1974.
- BLACK, R. E., HURLEY, F. J., HAVERY, D. C. Occurrences of 1, 4-dioxane in cosmetic raw materials and finished cosmetic products. *Journal of AOAC International*. v. 84, n. 3, p. 666–670, 2001.
- BOUSALEM, M.; ARNAU, G.; HOCHU, I.; ARNOLIN, R.; VIADER, V.; SANTONI, S.; DAVID, J. Microsatellite segregation analysis and cytogenetic evidence for tetrasomic inheritance in the American yam *Dioscorea trifida* and a new basic chromosome number in the *Dioscoreae*. *Theoretical and Applied Genetics*. v.113, p. 439–451, 2006.
- BRESSAN, E. A. Diversidade isoenzimática e morfológica de inhame (*Dioscorea* spp.) coletados em roças de agricultura tradicional do Vale do Ribeira – SP. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2005. 172 p.
- BRINER NETO, T.; RABELLO, R. J.; VEASEY, E. A. Genetic structure and diversity in *Dioscorea cayenensis/D. rotundata* complex revealed by morphological and isozyme markers. *Genetics and Molecular Research, Ribeirão Preto*, 2013.

BRITO, T. T. de; SOARES, L. S.; FURTADO, M. C.; CASTRO, A. A.; CARNELOSSI, M. A. G. Composição centesimal de inhame (*Dioscorea* sp.) in natura e minimamente processado, Scientia Plena, v. 7, n. 6, p. 17, 2011.

CARMO, C. A. S. Situação das culturas do taro e do inhame no Estado do Espírito Santo. Vitória: INCAPER, 2002. 7 p.

CARNEIRO, J. L. S. Caracterização morfológica e molecular de germoplasma de inhame. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas, BA. 2013, 117 p.

CAZÉ FILHO, J. Clonagem do Inhame (*Dioscorea* sp.) por métodos biotecnológicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, 2., 2002. João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa, PB: EMEPA – PB, 2002. v.1, p. 113-123.

CHANG, S. J.; LEE, Y. C.; LIU, S. Y.; CHANG, T. W. Chinese Yam (*Dioscorea alata* cv. Tainung No. 2) Feeding exhibited antioxidative effects in hyperhomocysteinemia rats. Journal of Agriculture and Food Chemistry, London. v. 52, p. 1720-1725, 2004.

CHEVALIER, A. Nouvelles recherches sur les ignames cultivées. Revue Internationale de Botanique appliquée à l'Agriculture Tropicale. 26: 26-31, 1946.

CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, v. IV, p. 307 – 313, 1984.

COURSEY, D. G. Yams. An account oh the nature, origins, cultivation and utilization of the useful members of Discoreaceae. Tropical Agricultural Series. Longmans, Green and Co. Ltd. Londres, UK. 1967, 230p.

CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá , v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T. The Monocotyledons: A comparative study. London: Academic Press. 1982. p. 378.

DECKER, J. S. Aspectos Biológicos da Flora Brasileira. São Leopoldo, Casa Editorial Rotermundo & Co. 1936.

DEGRAS, L. Quelques données sur la variabilité de descendance d'igname Cousse-couche *D. trifida*. In: VII CONGRES SOC. INTER-CARIBE POUR LES PLANTES ALIMENTAIRES (CFCS), 1969, Guadeloupe, Anais... Guadeloupe: INRA, 1969. p. 59-65.

ESSAD, S. Variation géographique des nombres chromosomiques de base et polyploidie dans le genre *Dioscorea*, à propos du dénombrement des espèces transverse Brown. Agronomie. v.4, p.611-617, 1984.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/Agricultural statistic database. Roma. World Agricultural Information Center. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 19 de dez. de 2018.

GOVAERTS, R.; WILKIN, P.; SAUNDERS, R. M. K. World checklist of Dioscoreales, yam and their allies. England: Kew Publishing, Royal Botanic Gardens. 2007, p. 84.

HARRIS, D. R. The origins of agriculture in the tropics. American Scientist, New Heaven, v. 60, p. 180 – 193, 1972.

IPGRI/IITA. Descriptors for yam (*Dioscorea* spp.). Rome, Italy: International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria/International Plant Genetic Resources Institute, 1997. p. 61.

JOLY, A. B. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. São Paulo: companhia editora nacional, 1998. 778p.

LEBOT, V. Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids. In: LEBOT, V. Pests and diseases. Wallingford: CABI, 2009. p. 253–264.

LIMA, J. S.; LIMA, A. T. M.; CASTILLO-URQUIZA, G. P.; SILVA, S. J. C.; ASSUNÇÃO, I. P.; MICHEREFF, S. J.; ZERBINI, F. M.; LIMA, G. S. A. Variabilidade genética de isolados de badnavírus infectando inhame (*Dioscorea* spp.) no Nordeste do Brasil. Tropical Plant Pathology. v. 38, n. 4, p. 349-353, 2013.

LIU, Y.; LI, H.; FAN, Y.; MAN, S.; LIU, Z.; GAO, W.; WANG, T. Antioxidant and antitumor activities of the extracts from Chinese Yam (*Dioscorea opposita* Thunb.) Flesh and peel and the effective compounds. Journal Food Science. v. 81, n. 6, p. 1553–1564, 2016.

MADEIRA, N. R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; GIORDANO, L. B. Contribuição portuguesa à produção e ao consumo de hortaliças no Brasil: uma revisão histórica. *Horticultura Brasileira*. v.26, p.428-432, 2008.

MAIA, H. S. Estudo sobre o perfil dos produtores de inhame de municípios do Vale do Paraíba no período de 2007 a 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, AL. 2010. 37 p.

MICHEREFF, S. J.; NORONHA, M. A.; MAFFIA, L. A. Sample size for assessment of yam leaf blight severity. *Summa Phytopathologica*, v. 34, n. 2, p. 189-191, 2008.

MIGNOUNA, H. D.; ABANG, M. M.; ASIEDU, R. Harnessing modern biotechnology for tropical tuber crop improvement: Yam (*Dioscorea* spp.) molecular breeding. *African Journal of Biotechnology*. v.2, p. 478-485, 2003..

MONTALDO, A. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. São José: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas de la OEA. 1971, p. 408.

MONTALDO, A. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Lima: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas de la OEA, 1991. p. 91-127.

MOURA, R. M. Doença do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam. var. *rotundata* Poir. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres. 1997. v. 2, p. 434 – 440.

MOURA, R. M. Principais doenças do inhame-da-costa no Nordeste do Brasil. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica*, v. 3, p.180-199, 2006.

MURUGAN, M.; MOHAN, V. R. *In-vitro* antioxidant studies of *Dioscorea esculenta* (Lour). Burkill. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. v. 2, p. 1620–1624, 2012.

NORONHA, M. A. Principais doenças do inhame (*Dioscorea cayennensis*) nos Tabuleiros Costeiros do nordeste. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico 150. Aracaju – SE. 2014. p. 11.

OBIDIEGWU, J. E.; KOLESNIKOVA-ALLEN, M.; ENE-OBONG, E. E.; MUONEKE, C. O.; ASIEDU, R. SRR markers reveal diversity in Guinea yam (*Dioscorea cayenensis*/D.

rotundata) core set. African Journal of Biotechnology, Nairobi. v. 8, n. 12, p. 2730-2739, 2009.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, D. F.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A.N.P.; SANTOS, R. R.; SILVA, N. V.; OLIVEIRA, F. J. M. Tecnologia alternativa para produção de túberas-semente de inhame e seus reflexos na produtividade. Horticultura Brasileira. v. 30, n. 3, p. 553 – 556, 2012.

ONYILAGHA, J. C. Numerical analysis of variation among Nigerian *Dioscorea rotundata* accessions. Euphytica, Wageningen, v. 35, n. 32, p. 413-419, 1986.

OTOO, E.; AKROMAH, R.; KOLESNIKOVA-ALLEN, M.; ASIEDU, R. Ethno-botany and morphological characterisation of the yam pona complex in Ghana. African Crop Science Society, v. 9, p. 407 – 414, 2009.

PEDRALLI, G. A família Dioscoreaceae (R.Br.) Lindley no Rio Grande do Sul, Brasil. Caderno de Pesquisa. Série de Botânica. v. 4, p. 43-77, 1992.

PEDRALLI, G. Dioscoreaceae. In: RIBEIRO JE; HOPKINS M; VICENTINI A. (eds). Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme da Amazônia. 1 ed. Manaus, AM: INPA/DFID. v. 1, p. 723-724, 1999..

PEDRALLI, G.. Dioscoreaceae e Araceae: Aspectos Taxonômicos, Etnobotânicos e Espécies Nativas com Potencial para Melhoramento Genético. In: In: Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro, 2., João Pessoa, PB, EMEBA (Ed.) Esclarecimentos sobre as denominações dos gêneros *Dioscorea* e *Colocasia*. 2002a. p.37-53.

PEDRALLI, G. Distribuição geográfica e taxonomia das famílias Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. In: CARMO, C. A. S. (Ed) Inhame e taro: sistema de produção familiar. Vitória, ES: INCAPER, 2002b. p. 15–26.

QUEROL, D. Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido: abordagem sócio-econômica. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993, p. 206.

RAMALHO, M. A.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. Genética na Agropecuária. Lavras: UFLA, 2000. p. 472.

- RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. Botânica Econômica Brasileira. 2 ed., Rio de Janeiro, Âmbito Cultural, 1995. p. 248.
- SADIK, S.; OKEREKE, O. U. A new approach to improvement of yam *Dioscorea rotundata*. Nature, London. v. 254, p. 135-135, 1975..
- SANTOS, É. S. Inhame (*Dioscorea* spp.): aspectos básicos da cultura. João Pessoa: EMEPA-PB, SEBRAE, 1996. p. 158.
- SANTOS, E. S.; MACÊDO, L. S.; MATIAS, E. C.; MELO, A.S. Contribuição tecnológica para a cultura do inhame no Estado da Paraíba. EMEPAPB/MMA-PRONAF (EMEPA-PB. Documentos, 23). 1998. p.84.
- SANTOS, E. S.; MACÊDO, L. S. Tendências e perspectivas da cultura do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste do Brasil. In: Simpósio nacional sobre as culturas do inhame e do taro, 2, João Pessoa. Annals..., João Pessoa: SNIT. 2002. p. 21-31.
- SANTOS, E. S.; CAZÉ FILHO, J.; LACERDA, J. T.; CARVALHO, R. A. Inhame (*Dioscorea* sp.) tecnologias de produção e preservação ambiental. Tecnologia & Ciência Agropecuária. v.1, n.1, p. 31-36, 2007.
- SASKI, C. A.; BHATTACHARJEE, R.; SCHEFFLER, B. E.; ASIEDU, R. Genomic Resources for Water Yam (*Dioscorea alata* L.): Analyses of EST-Sequences, De Novo Sequencing and GBS Libraries. PLoS ONE, San Francisco, v. 10, n. 7, p. 1-14, 2015.
- SCARCELLI, N.; DAÏNOU, O.; AGBANGLA, C.; TOSTAIN, S.; PHAM, J. L. Segregation patterns of isozyme loci and microsatellite markers show the diploidy of African yam *Dioscorea rotundata* (2n=40). Theoretical and Applied Genetics. v. 111, p.226-232, 2005.
- SEAGRI. Cultura do cará. 2002. Disponível em <http://www.seagri.ba.gov.br/cara.htm>.
- SEETHARAM, Y. N.; JYOTHISHWARAN, G.; SUJEETH, H.; BARAD, A.; SHARANABASAPPA, G.; SHIVKUMAR, D. Antimicrobial activity of *Dioscorea bulbifera* bulbils. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences. v. 65, p. 195–196, 2003.
- SEGARRA-MORAGUES, J. G.; PALOP-ESTEBAN, M.; GONZALEZ-CANDELAS, F.; CATALÁN, P. Characterization of seven (CTT)_n microsatellite loci in the Pyrenean endemic *Borderea pyrenaica* (Dioscoreaceae). Remarks on ploidy level and hybrid origin assessed

through allozymes and microsatellite analyses. *Journal of Heredity*. 2004. v.95, n.2, p.177-183.

SEGNOU, C. A.. Studies on the reproductive biology of white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.). *Euphytica*. v.64, p.197-203, 1992.

SILVA, A. A. Cultura do cará da costa. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. 1971, 65p.

SILVA, L. R. G.; BAJAY, M. M.; MONTEIRO, M.; MEZETTE, T. F.; NASCIMENTO, W. F.; ZUCCHI, M. I.; PINHEIR, J.B.; VEASEY, E. A. Isolation and characterization of microsatellites for the yam *Dioscorea cayenensis* (Dioscoreaceae) and cross-amplification in *D. rotundata*. *Genet. Mol. Res.* v.13, p.2766- 2771, 2014.

SILVA, L. R. G. Desenvolvimento de marcadores microssatélites e caracterização genética de etnovarietades de inhame do complexo *Dioscorea cayenensis/D. rotundata*. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2012. 78p.

SIQUEIRA, M. V. B. M. Yam: a neglected and underutilized crop in Brazil. *Horticultura Brasileira*. v. 29, n. 1, p. 16-20, 2011.

VALLS, J. F. M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal, SP, 1998. p. 106-128.

VALLS, J. F. M. Caracterização de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Org.). Recursos genéticos vegetais. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, v. 1, p. 283-305, 2007.

VICENTE, M. C.; GUZMÁN, F.A.; ENGELS, J.; RAMANATHA RAO, V. Genetic characterization and its use in decision making for the conservation of crop germplasm. In: THE ROLE OF BIOTECHNOLOGY. Turin, 2005. p. 121-128.

WANG, J. M.; JI, L. L.; BRANFORD-WHITE, C. J.; WANG, Z. Y.; SHEN, K. K.; LIU, H.; WANG, Z. T. Antitumor activity of *Dioscorea bulbifera* L. rhizome *in vivo*. *Fitoterapia*. v. 83, p. 388–394, 2012.

WEBERLING, F.; SCHWANTES, H. O. Taxonomia vegetal. São Paulo EPU, 1986. p.165.

WILSON, J. E. A practical guide to identifying yams: the main species of *Dioscorea* in the Pacific Island. Western Samoa: Ireta Publications, 1988. p. 7.

ZHANG, Z.; WANG, X.; LIU, C.; LI, J. The degradation, antioxidant and antimutagenic activity of the mucilage polysaccharide from *Dioscorea opposita*. *Carbohydrate Polymers*. v. 150, p. 227–2231, 2016.