

Petrolina, PE / Setembro, 2025

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Características produtivas de acessos de cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) no Submédio do Vale do São Francisco em segundo ciclo de produção

José Carlos Ferreira⁽¹⁾, Nuno Rodrigo Madeira⁽²⁾, Geraldo Milanez de Resende⁽¹⁾⁽¹⁾Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. ⁽²⁾Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Embrapa Semiárido
Rodovia BR-428, Km 152, Zona
Rural – Caixa Postal 23
56302-970 - Petrolina, PE
<https://www.embrapa.br/semiario>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Carlos Alberto Tuão Gava

Secretária-executiva

Juliana Martins Ribeiro

Membros

Amadeu Regitano Neto, Flávio de
França Souza, Geraldo Milanez
de Resende,

Gislene Feitosa Brito

Gama, Maria Angélica Guimarães

Barbosa, Pedro Martins

Ribeiro Júnior, Rita Mércia

Estigarribia Borges, Salete Alves

de Moraes, Sérgio Guilherme de

Azevedo,

Sidinei Anunciação Silva, Visêdo

Ribeiro de Oliveira

Edição executiva

Sidinei Anunciação Silva

Revisão de texto

Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica

Sidinei Anunciação Silva

(CRB-4/1721)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Sidinei Anunciação Silva

Publicação digital: PDF

Todos os direitos
reservados à Embrapa.

Resumo – O cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) é uma cultura que pode contribuir na segurança alimentar de países em desenvolvimento como o Brasil. Os estudos foram realizados com o objetivo de avaliar o comportamento produtivo de acessos de cará-do-ar nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, na rebrota de segundo ciclo de produção. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, no município de Petrolina, PE, de 5 de dezembro de 2023 a 4 de setembro de 2024. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis acessos (Cb1, Cb2, Cb3, Cb4, Cp e Cr) e quatro repetições. No segundo ano de produção (rebrota), os acessos Cb4 e Cb2 apresentaram as maiores produtividades (10,75 e 10,70 t/ha) sem diferirem entre si. Nos demais tratamentos, as produtividades ficaram entre 7,70 e 9,50 t/ha. A maior massa fresca de tubérculos foi obtida pelo acesso Cb4, com 111,75 g/tubérculo, e nos demais acessos, sem apresentar diferenças significativas mutuamente, oscilou entre 89,25 g (Cr) e 95,50 g (Cp). Os acessos Cb3 (3,22 kg/planta) e Cb4 (3,25 kg/planta), sem diferirem entre si, foram os que obtiveram as maiores produções de tubérculos por planta. O número de tubérculos por planta variou entre 22,82 e 33,32, observando-se que os acessos Cp (22,82 tubérculos/planta) e Cb1 (23,97 tubérculos/planta) apresentaram menores valores.

Termos para indexação: cará-borboleta, cará-moela, competição, rebrota, produtividade.

Productive characteristics of aerial yam accessions in the Submiddle São Francisco Valley in the second production cycle

Abstract – The aerial yam (*Dioscorea bulbifera* L.) is a crop that can contribute to the food security of developing countries such as Brazil. The studies were carried out with the objective of evaluating the productive behavior of aerial yam accessions in the conditions of the Submiddle São Francisco Valley in regrowth, second production cycle. The experiment was conducted at the Bebedouro Experimental Field in the municipality of Petrolina-PE from December 5, 2023 to September 4, 2024 in the second production cycle. The experimental design was a randomized block design with six accessions (Cb1, Cb2, Cb3, Cb4, Cp and Cr) and four replicates. In the second year

of production (regrowth), accessions Cb4 and Cb2 presented the highest yield (10.75 and 10.70 t/ha) without differing from each other. The other treatments obtained yield between 7.70 and 9.50 t/ha. The highest fresh mass of tubers was obtained by accession Cb4 with 111.75 g/tuber, while for the other accessions without presenting significant mutual differences they ranged between 89.25 g (Cr) and 95.50 g (Cp). Accessions Cb3 (3.22 kg/plant) and Cb4 (3.25 kg/plant) without differing from each other were those that obtained the highest tuber production per plant. The number of tubers per plant varied between 22.82 and 33.32, with the accessions Cp (22.82 tubers/plant) and Cb1 (23.97 tubers/plant) presenting lower values.

Index terms: *Dioscorea bulbifera* L., aerial yam, competition, sprouting, yield.

Introdução

O gênero *Dioscorea* apresenta um grupo de espécies com ações medicinais (aproximadamente 50 espécies) e outro grupo com espécies comestíveis, englobando espécies domesticadas e silvestres. Das 40 a 50 espécies domesticadas, apenas dez são cultivadas, sendo elas: *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayenensis*, *D. rotundata*, *D. esculenta*, *D. opposita-japonica*, *D. mummularia*, *D. pentaphylla*, *D. transversa* e *D. trifida* (Lebot, 2019).

Dioscorea bulbifera é conhecida popularmente como cará-do-ar, podendo também receber o nome de cará-borboleta, cará-moela e cará-de-corda. Trata-se de um tipo de inhame, uma planta trepadeira de origem africana e trazida para o Brasil durante o período escravocrata (Müller, 2017). Os tubérculos recebem esses nomes devido à produção de bulbos aéreos semelhantes a batatas que se desenvolvem nas axilas das folhas dos caules entrelaçados (Nwachukwu et al., 2020).

O cará-do-ar é uma hortaliça pertencente ao grupo de plantas alimentícias não convencionais (PANCs), que por possuir potencial nutritivo, vem sendo utilizado na culinária (Narcisa-Oliveira et al., 2018) como substituta da batata (*Solanum tuberosum* L.), da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) e da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Deve ser cozido com casca, apresentando uso culinário diversificado. Pode ser usado para purê, fritas, em ensopados, transformado em farinhas ou usado para fazer pães, bolos ou broas (Sartori et al., 2020).

Em regiões de clima quente e com disponibilidade de água, o plantio pode acontecer durante todo o ano. Já em regiões de clima ameno, com inverno frio e/ou seco, aconselha-se que o plantio

seja realizado na primavera, entre setembro e novembro. A cultura adapta-se a vários tipos de solo. A propagação é feita por tubérculos aéreos, devendo-se utilizar aqueles de tamanho médio, já que os tubérculos pequenos, inferiores a 2 cm de diâmetro, possuem reduzida quantidade de reservas, apresentando desenvolvimento inicial muito lento, e os tubérculos maiores são utilizados para o consumo alimentar (Botrel et al., 2017).

Segundo Bolaniran et al. (2019), *D. bulbifera* é fonte de amido, proteínas, lipídios, fibras e minerais (potássio, sódio, magnésio, cobre, manganês, zinco e enxofre). Sanful e Engmann (2016) relatam que essas propriedades nutricionais são vantajosas e qualificam esses tubérculos como matérias-primas para a formulação de diferentes produtos alimentícios. Olatoye e Arueya (2018) afirmam que a espécie apresenta alto rendimento agrônomo, condição que pode estimular o desenvolvimento socioeconômico regional.

A cultura do cará-do-ar não é incluída nas estatísticas da produção vegetal do *Anuário Estatístico do Brasil*, do IBGE, e são raras as informações que se dispõem de dados de produção e produtividade da cultura.

Trata-se de uma planta que apresenta pleno crescimento em regiões de clima tropical e subtropical, com temperaturas na faixa de 25 a 30 °C e com disponibilidade de pelo menos 600 mm de água, e não tolera geada ou granizo. Em temperaturas noturnas abaixo de 12 °C, a planta seca rapidamente, embora os tubérculos subterrâneos, se mantidos no solo, possam voltar a brotar quando as condições forem favoráveis. Dependendo do desenvolvimento da planta, 4 a 8 meses após o plantio pode-se ter o início da colheita (Madeira et al., 2013; Jiménez-Montero; Martínez, 2016). No primeiro ciclo de produção, a produtividade do cará-do-ar chega de 15 a 20 t/ha no sistema comercial. Há relatos de experiência de se ter chegado até 17 kg por planta em plantio doméstico, e acima de 20 t/ha em cultivos comerciais (Souza et al., 2020). O peso dos tubérculos também pode variar de 50 a 600 g (Botrel et al., 2017).

De forma geral, são encontradas informações de produções de uma colheita. Avaliando quatro acessos de cará-do-ar, Matos Junior et al. (2022) verificaram rendimento por planta entre 2,4 (acesso IFAM - M) e 4,2 kg (IFAM-B), um número de tubérculos entre 24,2 (acesso UFAM) e 34,0 (acesso INPA) e a massa fresca variando de 71,1 a 153,4 g/tubérculo. Narayan et al. (2020) observaram que o genótipo IGDb-ARNL-17-17 apresentou a maior massa de tubérculo, 84,31 g, e a maior produtividade, 18,11 t/ha. Ainda relatam que o genótipo IGDb-MHL-17-25

apresentou o maior número de tubérculos por planta, com 15,20; além disso, afirmam que a máxima produção por planta foi de 1,02 kg e que as produtividades observadas variaram entre 3,18 e 18,11 t/ha, com massa fresca variando entre 37,19 e 84,31 g/tubérculo. Produtividades oscilando entre 4,39 e 14,57 t/ha de tubérculos são relatadas por Muallem e Mohammed (2012) na primeira colheita.

Em condições similares de cultivo (colheita única), Gentil et al. (2023) registraram, para diferentes acessos, tubérculos com massa fresca entre 87,5 e 153,4 g, com 24 e 34 unidades, produção por planta entre 2,4 e 4,2 kg e produtividades entre 3,5 e 13 t/ha. Kouam et al. (2018) observaram de 2 a 33 tubérculos aéreos por planta, massas frescas variando de 23 a 276 g/tubérculo, com produção por planta variando de 0,094 a 3,64 kg. Jiménez-Montero e Martínez (2016) verificaram produção entre 0,79 e 2,0 kg/planta e produtividade de 5,0 t/ha. No entanto, não são encontradas na literatura informações sobre a produtividade do cará-do-ar no segundo ano de cultivo após a rebrota. Salienta-se que depois da primeira colheita os tubérculos entram em senescência, com posterior rebrota no ano seguinte por ocasião do início das chuvas ou pelo uso da irrigação.

Dioscorea bulbifera segue um ciclo anual repetido de crescimento e dormência que corresponde às estações chuvosa e seca dentro de sua área nativa de cultivo (Coursey, 1967). Fora de sua área, esta espécie tem um período de dormência de inverno, quando os caules morrem. Após a dormência, os tubérculos subterrâneos dão origem a caules que crescem rapidamente, muitas vezes atingindo até 20 m de comprimento no final da estação de crescimento (Wagner et al., 1999). Os tubérculos também podem durar 1 ano ou mais no solo, esperando por condições ambientais adequadas para brotar. De forma geral, os tubérculos permanecem dormentes até a estação de crescimento seguinte. Há algumas evidências de que a temperatura e, em menor grau, a massa fresca dos tubérculos são os únicos fatores que influenciam a sua brotação (Overholt et al., 2014).

O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de acessos de cará-do-ar na rebrota do segundo ciclo de produção nas condições do Submédio do Vale do São Francisco.

O trabalho está alinhado com a meta 2.3, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU), que visa à promoção da exclusão da fome e “até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente

das mulheres, povos indígenas e agricultores familiares” (Nações Unidas, 2023).

Material e métodos

No estudo, foi avaliada a produtividade no segundo ciclo de produção de acessos de cará-do-ar em experimento instalado em 13 de outubro de 2022, com colheitas realizadas até 1º de agosto de 2023 (primeiro ciclo de produção), no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, no município de Petrolina, PE, sob as coordenadas geográficas 9º9'S, 40º19'W a 365,5 m de altitude. Segundo a classificação climática de Köppen (1936), a região apresenta clima BSW_h, semiárido e os seguintes valores médios anuais das variáveis climatológicas: temperatura do ar 26,5 °C, precipitação pluvial 541,1 mm, umidade relativa do ar 65,9%, evaporação do tanque classe “A” 2.500 mm e velocidade dos ventos 2,3 m/s. A precipitação é irregularmente distribuída no espaço e no tempo, concentrando-se nos meses de dezembro a abril. A insolação anual é superior a 3.000 horas.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distroférrico (Santos et al., 2018). A análise física do solo na ocasião da implantação do experimento revelou 609,33 g de areia, 334,907 g de silte e 55,78 g de argila por quilo de solo. A análise química apresentou os seguintes resultados: pH = 6,1; CE = 0,82 mS/cm; C = 0,0 g/kg; P = 14,25 mg/dm³, em cmol/dm³ (k = 0,45; Na = 0,12; Ca = 1,40; Mg = 0,70; Al = 0,00; SB = 2,7 e CTC = 4,8), em mg/dm³ (Cu = 0,49; Fe = 27,91; Mn = 140,27 e Zn = 2,06).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados repetidos quatro vezes com seis acessos (Cb1 – origem: Três Marias, MG; Cb2 – origem: Soledade, RJ; Cb3 – origem: Urânia, ES; Cb4 – origem: São Francisco do Sul, SC; Cr – origem: Três Marias, MG e Cp – origem: Rio Grande do Sul (município não informado). O Acesso Cr apresenta polpa levemente arroxeadada e os demais têm coloração creme e levemente esverdeada próximo à casca. Todos os acessos apresentam casca creme acinzentada, com exceção do acesso Cp, que apresenta coloração marrom-escuro. As parcelas foram constituídas por cinco plantas por linhas de 6,0 m de comprimento no espaçamento de 2,0 x 1,5 m (15 m²), sendo todas consideradas como área útil.

O preparo do solo constou de gradagem, sulcagem a 15 cm de profundidade e abertura de covas de 25 x 25 x 25 cm. A adubação de plantio no primeiro ciclo de produção constou de 10 m³/ha de esterco caprino e 400 kg/ha da fórmula 06-24-12, correspondendo a 3 L de esterco e 120 g da fórmula

por cova, sendo a metade de ambos misturada com o solo na posição das covas e o restante distribuído no sulco nos 5 cm antes e depois de cada cova. Em cobertura, via irrigação, parcelou-se 250 kg/ha de sulfato de amônio em três aplicações iguais aos 45, 80 e 120 dias após o plantio.

Após a última colheita, que aconteceu em 1º de agosto de 2023, as plantas entraram em senescência (secaram a parte vegetativa e entraram em período de dormência). Esse período durou até 5 de dezembro de 2023, quando recomeçou a brotação após chuvas de 37 mm, em novembro, e 50 mm, em dezembro. Nessa ocasião foram realizadas adubações de manutenção com 400 kg/ha da fórmula 06-24-12, duas coberturas (6 de fevereiro e 2 de abril de 2024) com 20 g por cova de sulfato de amônio por aplicação, e uma última cobertura, em 22 de abril de 2024, com 30 g por cova de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente.

A partir do início de desenvolvimento vegetativo (brotação dos tubérculos) iniciou-se a irrigação por gotejamento, utilizando-se fitas gotejadoras com injetores a cada 20 cm e vazão de 1,3 L/min. Foram realizadas três irrigações por semana com volumes de 10 mm cada.

O segundo ciclo de colheita iniciou-se em 26 de julho de 2024, prolongando-se até 4 de setembro de 2024, sendo realizadas colheitas em intervalos de 1 a 2 semanas, totalizando seis colheitas. Foram considerados comerciais os tubérculos de massa superior a 40 gramas, independentemente de seu formato.

Os dados de produtividade (t/ha), produção (kg/planta), massa fresca de tubérculo (g) e número de tubérculos por planta foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando-se o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas empregando-se o programa Sisvar (Ferreira, 2019).

Resultados e discussão

No segundo ciclo de produção (rebrotas) foram observadas diferenças significativas para produtividade, massa fresca, produção de tubérculo por planta e número de tubérculos por planta (Tabela 1).

Pelos dados obtidos no segundo ano de cultivo (rebrotas), os acessos Cb 4 (10,75 t/ha) e Cb2 (10,70 t/ha), sem diferirem entre si, foram os mais produtivos (Tabela 1). Os demais tiveram produtividade que variou entre 7,70 e 9,50 t/ha. Esses resultados são similares às produtividades observadas de 3,18 a 18,11 t/ha por Narayan et al. (2020) e de 4,39 e 14,57 t/ha, relatadas por Muluaem e Mohammed (2012) e Gentil et al. (2023), e de 5,00 t/ha relatadas

por Jiménez-Montero e Martínez (2016); todos em primeiro ciclo de colheita (produção). Os resultados obtidos podem ser considerados expressivos quando comparados àqueles apresentados pelos diferentes autores já citados por se tratar de uma segunda colheita, realizada após dormência e rebrota dos tubérculos (segundo ciclo de produção).

Na primeira colheita, os acessos Cb 3 (13,40 t/ha) e Cb4 (14,02 t/ha), sem diferirem entre si, foram os mais produtivos. Os demais variaram entre 10,05 e 11,00 t/ha (Ferreira et al., 2024). Pode-se, então, afirmar que a colheita em segundo ciclo apresenta respostas inferiores em termos produtivos na rebrota dos tubérculos, provavelmente por causa de fatores como, clima, época de plantio, degeneração natural, entre outros, que justifiquem essas diferenças em termos de rendimento. No entanto, cabe salientar que estes resultados são inéditos, uma vez que na literatura não foram encontrados relatos sobre estudos com o mesmo objetivo deste trabalho.

No que se refere à massa fresca de tubérculo, o acesso Cb4, com 111,75 g, se sobressaiu aos demais que, sem apresentar diferenças significativas mutuamente, oscilaram entre 89,25 g (Cr) e 95,50 g (Cp) (Tabela 1). Matos Junior et al. (2022) verificaram maiores oscilações na massa fresca de tubérculos entre 71,1 a 153,4 g, assim como Gentil et al. (2023), que observaram massa fresca entre 87,5 e 153,4 g. Segundo Narayan et al. (2020), o genótipo IGDb-ARNL-17-17 registrou a maior massa de tubérculo, 84,31 g, valor pouco inferior aos obtidos neste trabalho. Kouam et al. (2018) observaram resultados bem diferenciados com massas frescas alternando de 23 a 276 g/tubérculo. Ressalta-se que esses valores foram obtidos no primeiro ciclo de produção. Nesse contexto, pode-se inferir que não há muitas variações em termos de massa fresca de tubérculo entre o primeiro ciclo e o segundo ciclo de produção, o que pode ser corroborado pelos dados obtidos no primeiro ciclo, quando se observou que a massa fresca de tubérculo dos acessos Cb 3 e Cb4 foi de 94,76 e 92,48 g, respectivamente, enquanto os demais acessos apresentaram valores de massa que oscilaram entre 71,78 g (Cb1) e 82,72 g (Cp) (Ferreira et al., 2024).

A produção por planta teve valores entre 2,30 kg (Cp) a 3,25 kg/planta (Cb 4), que foi o melhor rendimento observado sem diferenciar do acesso Cb2, com 3,22 kg/planta (Tabela 1). Esses resultados são superiores aos 2,4 kg/planta, relatados por Matos Junior et al. (2022), e 1,02 kg/planta, observado em estudo desenvolvido por Narayan et al. (2020); valores bem inferiores aos obtidos nesse trabalho, mesmo em segundo ciclo de produção. Provavelmente,

isso está associado a fatores como a origem genética do material, às condições climáticas locais e ao manejo de cultivo, entre outros. Fazendo-se um paralelo com a produção em primeiro ciclo, que apresentou valores entre 3,06 kg (Cb1) a 4,21 kg/planta (Cb4), que foi o melhor rendimento observado sem diferenciar do acesso Cb3, com 3,71 kg/planta, pode-se afirmar que para essa característica os valores são bem superiores comparativamente à colheita de segundo ciclo, quando se observou menor produção por planta, o que explica o menor rendimento.

No que se refere ao número de tubérculos por planta, que apresentou variações entre 22,82 e 33,32, de forma geral, os acessos mostraram-se pouco diferenciados um do outro, à exceção dos acessos Cp (22,82) e Cb1 (23,97), que obtiveram os menores valores, sem mostrar diferenças estatísticas entre si (Tabela 1). Valores similares foram obtidos por Matos Junior et al. (2022), com número de tubérculos entre 24,2 e 34,0 por planta, enquanto

Narayan et al. (2020) registrou o menor número de tubérculos por planta (15,20). Gentil et al. (2023) informam também valores com 24,0 e 34,0 unidades por planta, enquanto Kouam et al. (2018) observaram 33,0 tubérculos por planta como o máximo resultado, devendo-se considerar que, como já relatado, são valores de primeira colheita. Ferreira et al. (2024) verificaram variações entre 38,80 e 45,40 tubérculos por planta, observando-se que os acessos, de forma geral, mostraram-se reciprocamente não diferenciados um do outro, com valores maiores para os acessos Cb4 (45,40), Cb3 (44,75) e Cb1 (42,60), que não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Fazendo-se uma análise considerando os dados da primeira colheita realizada no mesmo experimento, fica evidenciado que a menor produtividade no segundo ano de produção é explicada pelas características produção e número de tubérculos por planta, que foi significativamente inferior, provavelmente pela degeneração natural do tubérculo.

Tabela 1. Produtividade (t/ha), produção (kg/planta), massa fresca de tubérculo (g) e número de tubérculo por plantas de acessos de cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) na rebrota (segundo ciclo de produção).

Acesso	Produtividade (t/ha)	Massa fresca (g/tubérculo)	Produção (kg/planta)	Número (tubérculo/planta)
Cb3	9,50 b	95,25 b	2,87 b	32,32 a
Cb4	10,75 a	111,75 a	3,25 a	30,43 a
Cb1	7,75 c	93,50 b	2,32 c	23,97 b
Cb2	10,70 a	94,75 b	3,22 a	33,32 a
Cp	7,70 c	95,50 b	2,30 c	22,82 b
Cr	9,00 b	89,25 b	2,78 b	31,64 a
C.V.(%)	7,98	4,20	7,09	4,36

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusões

- 1) Todos os acessos, de forma geral, nas condições de cultivo do Submédio do Vale do São Francisco apresentaram bom desempenho em termos produtivos, com alguma variação no rendimento no segundo ciclo de produção.
- 2) Os acessos Cb2 e Cb4 apresentaram as melhores produtividades, sendo os mais indicados para cultivo nas condições do Submédio do Vale do São Francisco em segundo ciclo de produção.
- 3) Em relação ao primeiro ciclo de cultivo, a produção e o número de tubérculos por planta foram determinantes na redução da produtividade.

Referências

BOLANIRAN, T.; OGIDI, O.; AKINYELE, B. Nutritional value and safety of air potato *Dioscorea bulbifera* L. fermented with *Pleurotus ostreatus* and *Calocybe indica*. **Brazilian Journal Biological Sciences**, v. 6, n. 13, p. 467-482, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21472/bjbs.061314>.

BOTREL, N.; MADEIRA, N. R.; MELO, R. A. C.; AMARO, G. B. **Hortaliças não convencionais: cará-do-ar**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1071176>. Acesso em: 8 jun. 2025.

COURSEY, D. G. **Yams: an account of the nature, origins, cultivation and utilisation of the useful members of the Dioscoreaceae**. Londres: Longmans, 1967. 244 p.

FERREIRA, D. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects splitplot type designs. **Brazilian Journal Biometrics**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FERREIRA, J. C.; MADEIRA, N. R.; RESENDE, G. M. de. **Desempenho produtivo de acessos de cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2024. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 154). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1170360>. Acesso em: 7 maio 2025.

GENTIL, D. F. O.; MATOS JUNIOR, W. A.; FIGUEIREDO, J. N. R.; NINA, N. C. S. Avaliação de acessos de *Dioscorea bulbifera* em Manaus, Amazonas. **Revista Agri-Environmental Sciences**, v. 9, p. 1-9, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36725/agries.v9i1.8510>.

JIMÉNEZ-MONTERO, M.; MARTÍNEZ, A. A. Evaluación morfo-agronómica de la papa de aire (*Dioscorea bulbifera* L.) en Panamá. **Cultivos Tropicales**, v. 37, n. 1, p. 14-21, 2016. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n1/ctr02116.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.

KÖPPEN, W. **Das geographische system der klimatologie**. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1936.

KOUAM, E. B.; AVANA-TIENTCHEU, M. L.; LEKEUMO, V. D.; AKITIO, H. M.; KHASA, D. P.; PASQUET, R. S. Agro-ecological distribution of the phenotypic diversity of aerial yam (*Dioscorea bulbifera* L.) in Cameroon using multivariate analysis: prospect for germplasm conservation and improvement. **Open Agriculture**, v. 3, p. 190-206, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0020>.

LEBOT, V. **Tropical root and tuber crops**: cassava, sweet potato, yams and aroids. 2nd ed. Wallingford: Cabi, 1919. 515 p.

MADEIRA, N. R.; SILVA, P. C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J. L. de; SILVEIRA, G. S. R.; PEDROSA, M. W. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 156 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/983087>. Acesso em: 15 jun. 2025.

MATOS JUNIOR, W. A.; GENTIL, D. F. O.; FIGUEIREDO, J. N. R.; NINA, N. C. S. Avaliação de acessos de *Dioscorea bulbifera* L. em Manaus, Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 7. **Multifuncionalidade e qualidade de vida**: anais. [Brasília, DF]: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2022. Disponível em: <https://anais.info-bibos.com.br/cbrg/7/autores.html>. Acesso em: 4 maio 2025.

MULUALEM, T.; MOHAMMED, H. Genetic variability and association among yield and yield related traits in aerial yam (*Dioscorea bulbifera* L.) accessions at Southwestern Ethiopia. **Journal of Natural Sciences Research**, v. 2, n. 9, p. 63-70, 2012. Disponível em: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JNSR/article/view/3407>. Acesso em: 5 maio 2025.

MÜLLER, M. S. **Cará-moela (*Dioscorea bulbifera* L.): composição centesimal e mineral, extração e quantificação de polissacarídeos e cinética de secagem**. 2017. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, Paraná.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de desenvolvimento sustentável 2: fome zero e agricultura sustentável**. [Brasília, DF], 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 20 set. 2023.

NARCISA-OLIVEIRA, J. E.; SANTOS JUNIOR, J. L. dos; SANTOS, R. do N.; TIBURTINO-SILVA, L.; RIBEIRO, N. P. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) no Município de Campo Grande/MS. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1990>. Acesso em: 18 jun. 2025.

NARAYAN, K.; SINGH, J.; SHANKAR, D.; GAYEN, R.; MEHTA, N.; SAXENA, R. R. Evaluation of indigenous *Dioscorea bulbifera* genotypes of Chhattisgarh for yield and yield attributing traits. **Journal Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 9, n. 5, p. 996-999, 2020. Disponível em: <https://www.phytojournal.com/archives/2020/vol9issue5/PartN/9-5-15-904.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2025.

NWACHUKWU, C. N.; NJOKU, C. C.; ANUSIONWU, J. C. Anti-nutrient composition of aduh (*Dioscorea bulbifera*) and its performance as wheat substitute in bread production. **International Journal Innovative Food, Nutrition & Sustainable Agriculture**, v. 8, n. 3, p. 36-42, 2020.

OLATOYE, K. K.; ARUEYA, G. L. Toxicological parameters of albino rats fed with extruded snacks from Aerial yam (*Dioscorea bulbifera*) and African breadfruit seed (*Treculia africana*). **Food Science & Nutrition**, v. 6, n. 1, p. 94-100, 2018. DOI: 10.1002/fsn3.533.

OVERHOLT, W. A.; MARKLE, L.; MEISENBERG, M.; RAZ, L.; WHEELER, G.; PEMBERTON, R.; TAYLOR, J.; KING, M.; SCHMITZ, D.; PARKS, G. R.; RAYAMAJHI, M.; ROHRIG, E.; LAKE, E.; SMITH, M.; HIBBARD, K.; CENTER, T. D.; MANRIQUE, V.; DIAZ, R.; DRAY, F. A. **Air potato management plan for Florida**. [s. l.]: Florida Exotic Pest Plant Council, 50 p. 2014.

SANFUL, R. E.; ENGMANN, F. N. Physico-chemical and pasting characteristics of flour and starch from aerial yam. **American Journal Food Science Nutrition**, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292407839_Physico-chemical_and_pasting_characteristics_of_flour_and_starch_from_aerial_yam. Acesso em: 14 jun. 2025.

SANTOS, H. G. dos; JACUMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAÚJO, FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: 2018. 356 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>. Acesso em: 8 jun. 2025.

SARTORI, V. C.; THEODORO, H.; MINELLO, L. V.; PANSERA, M. R.; BASSO, A.; SCUR, L. **Plantas alimentícias não convencionais - PANC: resgatando a soberania alimentar e nutricional**. Caxias do Sul, RS: UCS/Educs, 2020, 118 p. Disponível em: <https://www.ucs.br/educs/livro/plantas-alimenticias-nao-convencionais-panc-resgatando-a-soberania-alimentar-e-nutricional/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SOUZA, M. R. M.; SANTOS, I. C.; PEDROSA, M. W.; FACÇION, C. E. **Orientações técnicas para cultivo do cará-do-ar *Dioscorea bulbifera***. São João Del Rei: Epamig, 2020. 18 p. Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/wp-content/uploads/2023/02/Cara-do-ar.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2025.

WAGNER, W. I.; HERBST, D. R.; SOHMER, S. H. **Manual of the flowering plants of Hawaii**. Honolulu: University of Hawaii Press, 1936. p. 1999 p. Edição revisada.