

Análise físico-química de cará-de-espinho (*Dioscorea chondrocarpa* Griseb.) produzido em Manaus

Physical-chemical analysis of the dunguey (*Dioscorea chondrocarpa* Griseb.) produced in Manaus

DOI:10.34117/bjdv7n1-261

Recebimento dos originais: 11/12/2020

Aceitação para publicação: 11/01/2021

Flávia de Carvalho Paiva Dias

Mestre em Ciências de Alimentos pela Universidade Federal do Amazonas
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas,
Campus Manaus Zona Leste – IFAM CMZL
Endereço: Av. Codajás, nº 127, casa 01, Cachoeirinha, Manaus-AM, Brasil
E-mail: flavia.dias@ifam.edu.br

Eleano Rodrigues da Silva

Mestre em Agricultura no Trópico Úmido pelo Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas,
Campus Manaus Zona Leste – IFAM CMZL
Endereço: Avenida Igarapé de Manaus, bloco 01, apto 02, quadra 03, Parque
Residencial Manaus, PROSAMIM, Centro, Manaus-AM, Brasil
E-mail: rodrigueseleano@yahoo.com.br

RESUMO

O cará-de-espinho é considerado uma planta alimentícia, que apresenta potencial para a alimentação humana e na diversificação das fontes de rendas familiares dos povos amazônicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição físico-química de diferentes partes dos rizóforos de cará-de-espinho produzido em Manaus no IFAM CMZL. As amostras foram avaliadas quanto as suas composições físico-químicas, através da determinação de umidade, proteínas, lipídios, cinzas, fibras, carboidratos e valor calórico. A amostra RIZ P1 foi superior nos teores de proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos em relação às outras amostras. No geral, o cará-de-espinho foi considerado um alimento nutritivo, apresentando maiores teores de proteínas e fibras, e menor quantidade de lipídeos em relação à mandioca, sendo uma alternativa a mandioca e outras fontes de carboidratos.

Palavras-chave: Cará Gigante, Tubérculo, Rizóforo, Panc.

ABSTRACT

The dunguey is considered an unconventional food plant, which has potential for human consumption and in the diversification of sources of family income of the Amazonian peoples. The aim of this work was to evaluate the physical-chemical composition of different parts of the rhizophores of dunguey produced in Manaus at IFAM CMZL. The samples were evaluated for

their physical-chemical compositions, by determining moisture, proteins, lipids, ash, fibers, carbohydrates and caloric value. The RIZ P1 sample was superior in contents of protein, lipids, fibers and carbohydrates in relation to the other samples. In general, the dunguey was considered a nutritious food, presenting higher contents of proteins and fibers, and lesser amount of lipids in relation to cassava, being an alternative to cassava and other sources of carbohydrates.

Keywords: Spiny Yam, Tuber, Rhizophore, Panc.

1 INTRODUÇÃO

A família Dioscoreaceae R.Br. possui aproximadamente 650 espécies, diversas delas são conhecidas popularmente como cará, cultivadas comercialmente, principalmente, para alimentação humana. O gênero *Dioscorea* é o mais representativo na família e pode ser encontrado em diversos habitats, 25% do total das espécies de Dioscoreaceae e 50% das espécies de *Dioscorea* estão nas Américas. (Couto & Fraga, 2020).

Laws (2013) afirma que espécies de *Dioscorea* spp. podem ser encontradas no Sudeste Asiático, Ilhas do Pacífico, África e América do Sul, com plantas comerciais, medicinais e comestíveis, que têm sido utilizadas como alimento básico para mais de 100 milhões de pessoas nos trópicos úmidos e subúmidos.

Apesar da grande quantidade de espécies da família Dioscoreaceae, apenas algumas dezenas são cultivadas comercialmente. O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em 1977, demonstrando preocupação com a alimentação das futuras gerações, observou que para a maioria das principais culturas alimentares do mundo havia conjuntos de informações disponíveis, porém, para raízes e tubérculos tropicais, que são amplamente utilizados como alimentos básicos, havia negligência, uma vez que essas estruturas subterrâneas possuem o potencial de fornecer grandes quantidades de alimentos em pequenos espaços (USDA, 1978). Estudos mais recentes realizados sobre *Dioscorea* spp. abordam a questão da negligência em relação as espécies desse gênero (Siqueira, 2009; Castro, 2012).

Na dieta alimentar dos povos tradicionais da Amazônia, é comum a substituição de fontes de carboidratos pelos derivados da mandioca, um dos principais cultivos da agricultura familiar no Estado do Amazonas, mas observa-se também a produção de carás (*Dioscorea* spp.) para complementar a Alimentação (Silva et al., 2013).

O cará-de-espinho (*Dioscorea chondrocarpa* Griseb.), também conhecido como cará-espinho, cará-japecanga e cipó-jacaré, é uma herbácea perene, trepadeira, nativa, encontrada nas regiões norte, centro-oeste e sudeste do Brasil, sendo raramente cultivada, exceto em aldeias indígenas, hortas e roças de famílias do Baixo Amazonas. Atualmente, tem sido alvo de cultivos experimentais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas *Campus* Manaus Zona Leste (IFAM CMZL), onde os carás são cultivados sob manejo agroecológico, chegando a ultrapassar 150 kg, como demonstrado na Figura 1 (Silva et al., 2013; Kinupp & Lorenzi, 2014).

Figura 1 – Rizóforos de cará-de-espinho, após a lavagem, pesando 155 kg, produzido em uma única cova, com 28 meses após o plantio, cultivado no Campus do IFAM CMZL.



O cará-de-espinho é considerado uma planta alimentícia não convencional (PANC). Segundo Kinupp e Lorenzi (2014), PANC são espécies subutilizadas na nutrição humana, ou seja, são consideradas plantas incomuns na alimentação diária da grande maioria da população de uma região e que possuem uma ou mais partes para uso alimentício, mas que apresentam potencial para complementação alimentar, diversificação dos cardápios, além de incrementar e diversificar as fontes de rendas familiares. Portanto, o cará-de-espinho apresenta relevante potencial para contribuir com a alimentação humana e animal, já que a desnutrição infantil na Região Norte é relevante (Araújo, 2010).

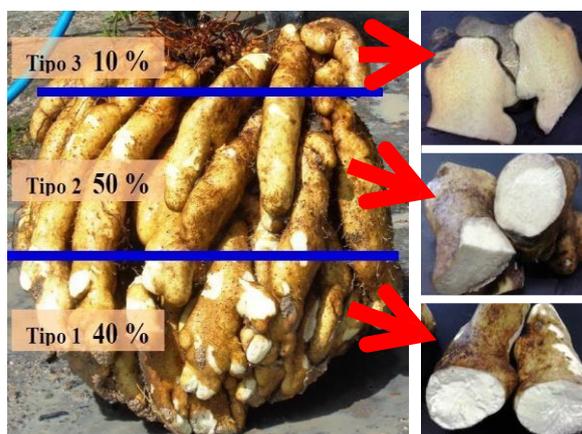
O setor de fitotecnia do IFAM CMZL vem cultivando o cará-de-espinho desde 2010, visando o desenvolvimento de metodologias para obter dados que possam orientar o cultivo econômico dessa espécie na Amazônia, como alternativa a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), uma das principais fontes de alimento da Amazônia (Silva et al., 2015). Os trabalhos de Silva et al. (2013, 2015) mostram que o cará-de-espinho produz, em covas de 80 cm x 80 cm x 80 cm, mais de 100 kg de rizóforos/cova/18 meses, e alcançou 155 kg de rizóforos/cova/28 meses. Outra questão importante

observada, é que os rizóforos cortados, lavados e mantidos em ambiente seco e protegido da luz solar, mantêm sua viabilidade, para o consumo e plantio, por até 120 dias.

Entretanto, as partes totalmente expostas dos rizóforos e as mais próximas da superfície do solo, foram avaliadas como impróprias para o consumo humano, devido ao sabor amargo. Mas, podem ser utilizadas para propagação da espécie, bem como, apresentam potencial de uso (ainda a ser avaliado) para produção de ração (Silva et al., 2016).

Por conta da característica susodita, fez-se uma divisão dos rizóforos, classificando-os em 3 tipos, sendo: Tipo 3 – contendo, em torno de, 10% do peso total dos rizóforos, foi avaliado como impróprio para o consumo humano; Tipo 2 - representa, aproximadamente, 50% do peso total dos rizóforos, parte apropriada para o consumo humano e o Tipo 1 – com aproximadamente 40% do peso total dos rizóforos, é a parte mais nobre dos rizóforos (Figura 2). Portanto, o rizóforo pode ter até 90% de seu peso total (Tipo 1 + Tipo 2) aproveitado como alimento, sem risco de perda de qualidade (Silva et al., 2016). Dessa forma, fez-se necessário estudar, a composição nutricional de cada parte dos rizóforos de cará-de-espinho, produzidos em Manaus.

Figura 2 – Divisão das partes de cará-de-espinho no sentido de baixo para cima. Todos os percentuais foram relativos ao peso total dos rizóforos.



2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 OBTENÇÃO E PREPARO DA AMOSTRA

O cará-de-espinho foi cultivado na Unidade Educativa de Produção de Agricultura, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Zona Leste, localizado nas coordenadas 03° 04' 53,1" S e 059° 56' 02,9" W, em Manaus, Amazonas, Brasil.

Para a análise foram colhidos rizóforos provenientes de covas com 18 meses

após plantio. Levando em consideração o tamanho e a coloração da polpa dos rizóforos, foram obtidas 3 amostras, sendo: parte superior (RIZ P1), mediana (RIZ P2) e inferior (RIZ P3), correspondendo, respectivamente, ao Tipo 3; Tipo 2 e Tipo 1 dos rizóforos (Figura 3).

As amostras foram coletadas de forma homogênea e conservadas ao abrigo da umidade e contaminantes, 200 g de cada amostra úmida foi triturada em liquidificador industrial, e 10 g preservado para a determinação de umidade, o restante foi seco em estufa para as análises posteriores.

Após a secagem, a amostra foi triturada e acondicionada em recipiente hermeticamente fechado, devidamente identificado com o nome da amostra e data.

Figura 3: A a C – Amostras das partes dos rizóforos de cará-de-espinho. A) Parte superior, tipo 3 (RIZ P1); B) Parte mediana, tipo 2 (RIZ P2) e C) Parte inferior, tipo 1 (RIZ P3).



2.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As amostras de cará-de-espinho foram caracterizadas quanto a sua composição físico-química, através da determinação dos teores de: proteínas pelo método de micro-Kjeldahl ($N \times 6,25$), lipídeos por extração a frio pelo método de Bligh & Dyer, cinzas por meio da obtenção de resíduo por incineração a 550 °C, umidade através de perda por dessecação a 105 °C e o quantitativo de fibras totais foi obtido por digestão ácido-base, segundo o método de Weende. Todas as análises foram realizadas de acordo com os métodos oficiais da AOAC (2006).

O conteúdo de carboidratos totais (%) da amostra foi calculado pelo método de diferença e o valor calórico pela soma das porcentagens de proteínas e carboidratos, multiplicadas pelo fator 4 (kcal/g) e lipídios totais, multiplicado pelo fator 9 (kcal/g).

Para a análise estatística foi utilizado o programa estatístico Minitab, versão 17.0. Os resultados foram analisados por meio da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), para comparação entre as médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontrados dados na literatura sobre a composição físico-química do cará-de-espinho, portanto foram estabelecidas comparações com outros tipos de estruturas subterrâneas.

A composição físico-química do cará-de-espinho está apresentada na Tabela 1. Dos parâmetros avaliados apenas cinzas diferiu estatisticamente entre as partes estudadas, sendo o maior conteúdo de cinzas determinado em RIZ P3/Tipo 1 (0,78 %) e menor quantidade na em RIZ P2/Tipo 2 (0,39 %). A parte superior RIZ P1/Tipo 3 apresentou, também, diferença significativa das demais partes avaliadas em carboidratos e valor calórico, porém, em fibras, apenas RIZ P2/Tipo 2 demonstrou diferença significativa. A parte superior dos rizóforos (RIZ P1/Tipo 3) apresentou ainda, maiores teores de proteínas e lipídeos, porém não houve diferença significativa em relação às outras partes. A maior umidade foi encontrada na parte inferior RIZ P3/Tipo 1 (68,23 %), mas diferiu estatisticamente apenas da parte superior RIZ P1/Tipo 3 (56,81 %).

Tabela 1 – Composição físico-química do cará-de-espinho.

Parâmetro	RIZ P1 (Tipo 3)	RIZ P2 (Tipo 2)	RIZ P3 (Tipo 1)
Umidade (g 100 g ⁻¹)	56,81 ± 0,19 B	67,73 ± 0,79 A	68,23 ± 0,62 A
Proteínas (g 100 g ⁻¹)	4,51 ± 0,59 A	3,53 ± 0,42 A	3,49 ± 0,27 A
Lipídeos (g 100 g ⁻¹)	0,08 ± 0,01 A	0,06 ± 0,01 A	0,05 ± 0,01 A
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	0,49 ± 0,01 B	0,39 ± 0,00 C	0,78 ± 0,01 A
Fibras (g 100 g ⁻¹)	2,81 ± 0,20 A	2,00 ± 0,32 B	2,54 ± 0,13 AB
Carboidratos (g 100 g ⁻¹)	35,30 ± 0,41 A	26,31 ± 1,17 B	24,91 ± 0,78 B
Valor calórico (kcal)	160 ± 1,05 A	120 ± 4,18 B	115 ± 2,24 B

Cada valor representa a média da triplicata com desvio-padrão. Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$). RIZ P1 = parte superior dos rizóforos; RIZ P2 = parte mediana dos rizóforos; RIZ P3 = parte inferior dos rizóforos.

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (NEPA UNICAMP, 2011), 100 g de mandioca crua apresenta 61,8% de umidade, 151 kcal, 1,1 g de proteínas, 0,3 g de lipídeos, 36,2 g de carboidratos, 1,9 g de fibras e 0,6 g de cinzas.

Carrera et al. (2014) realizaram análises físico-químicas, em base úmida, nas raízes de 12 genótipos de mandioca mansa, em Belém – PA, Brasil, e encontraram as médias de 0,8% de proteínas, 0,8% de lipídeos, 60,1% de umidade, 0,5% de cinzas, 0,9% de fibras e 36,9% de carboidratos.

Assim, pode-se inferir que a composição das amostras de cará-de-espinho foi equivalente a composição das mandiocas, no entanto se mostrou ligeiramente mais saudável e nutritivo devido ao maior teor de proteínas e fibras, e menor quantidade de lipídeos e carboidratos, demonstrando aspectos nutricionais interessantes para alimentação humana e animal. Visto que, as proteínas são de fundamental importância para o desenvolvimento e manutenção do organismo humano e animal, já o consumo excessivo de lipídeos, é um fator preponderante no desenvolvimento de doenças

cardiovasculares. De acordo com Matos et al. (2020), a saúde e o bem-estar vêm sendo relacionados com um consumo adequado fibras alimentares, vitaminas e minerais. A fibra alimentar possui importante participação na promoção do bom funcionamento intestinal, prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, obesidade, dislipidemias e neoplasias (Magalhães et al., 2016).

Silva et al. (1995) apresentaram dados da composição química das raízes de batata doce de polpa branca, amarelada e roxa, com casca, em que os valores, em g/100 g⁻¹, de proteína = 1,30 a 1,80 g; carboidratos = 21,70 a 28,60 g; gorduras = 0,10 a 0,30 g. Assim, quando comparados, o cará-de-espinho com as batatas doces, do ponto de vista nutricional, é compatível, embora o cará-de-espinho, tenha quase o dobro do teor de proteína das batatas doces.

A composição físico-química do cará-de-espinho também esteve de acordo com os valores descritos por Paula et al. (2012) para composição físico-química de seis variedades de inhame (*Dioscorea alata*), que demonstraram entre 68,9 a 76,8% de umidade, 87,6 a 91,3% de carboidratos, 4,13 a 6,35% de proteínas, 0,25 a 0,45% de lipídeos, 2,29 a 3,08% de cinzas e 1,43 a 2,73% de fibras. Com exceção para o teor de carboidratos que se mostrou bem inferior aos valores obtidos por esses autores.

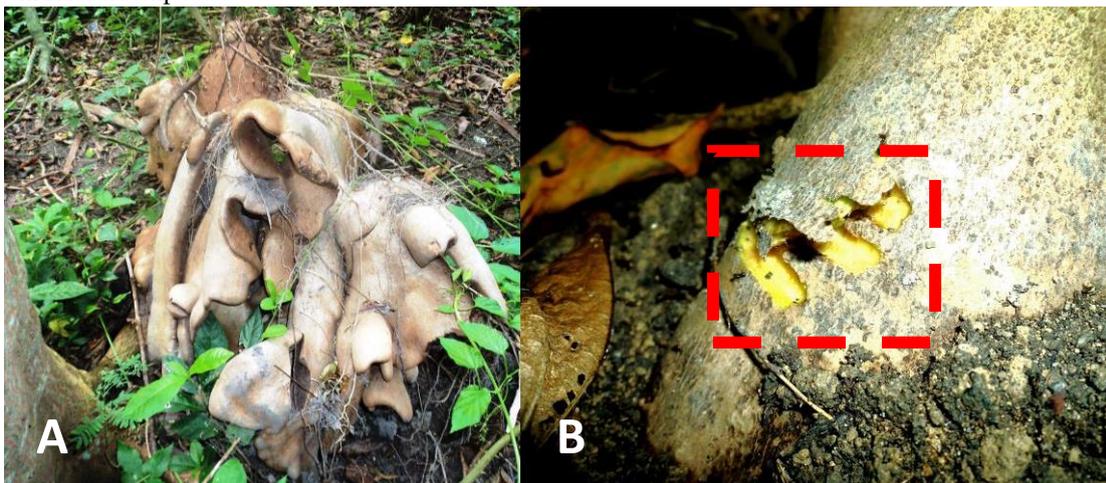
Em degustações realizadas para estudos complementares a este, notou-se que parte superior RIZ P1 (Tipo 3), quando comparada com as outras partes, apresenta sabor amargo, tornando-a menos palatável do que as demais. O que estaria de acordo com Silva et al. (2016), quando fez a classificação em 3 tipos, com base nas partes dos rizóforos devido as colorações e a palatabilidade.

Duas classes particulares de substâncias são prováveis de causar sabor amargo, as substâncias orgânicas de cadeia longa que contêm nitrogênio e os alcaloides como a quinina, cafeína, estricnina e nicotina, substâncias que são usadas para fabricação, principalmente, de medicamentos (Guyton & Hall, 2006). O maior teor de fibras, proteínas e carboidratos da parte mais superficial, a parte RIZ P1 (Tipo 3), de sabor amargo, pode indicar maior resistência física dos rizóforos, proporcionado pelas fibras, contra o ataque, principalmente, de roedores, uma vez que se tem observado mordidas nos rizóforos que não passam de uma única mordida e a combinação de compostos proteicos e carboidratos podem produzir compostos com o sabor amargo que acaba por afastar os roedores (Figura 4 A e B).

O gosto amargo dos alimentos pode indicar, dentre outras coisas, toxicidade, pois pode estar associado à presença de alcaloides e o metálico dos metais pesados, que pode ser a inibição do gosto salgado e doce como mecanismo de defesa dos

organismos (Maham & Escott-Stump, 2002). Porém, a USDA (1978), Pedralli (2002) e Kinupp e Lorenzi (2014), afirmaram que o cará-de-espinho não é uma planta tóxica, contribuindo para a hipótese de que, a maior resistência e o sabor amargo, serve, apenas, como mecanismo de defesa da planta.

Figura 4 A e B – Rizóforos expostos de cará-de-espinho. A) Rizóforos expostos causado pelo crescimento vertical dos rizóforos cultivados em covas rasas (inferiores a 40 cm de profundidade); B) Em destaque, o ataque de um roedor, possivelmente, cutia (*Dasyprocta leporina* (Linnaeus, 1758)), em um rizóforo exposto.



4 CONCLUSÕES

O cará-de-espinho (*D. chondrocarpa* Griseb.) apresenta potencial como fonte nutricional na alimentação humana e animal, principalmente para a região Amazônica, podendo ser uma alternativa à mandioca e outras fontes de carboidratos, levando em consideração o aumento da demanda mundial por alimentos e a elevada capacidade produtiva dessa planta.

O potencial nutritivo do cará-de-espinho, quando comparado com outras estruturas subterrâneas, especialmente, a mandioca mansa e a batata doce, demonstrou características interessantes, devido principalmente ao meios teor de proteínas.

Neste estudo não foram avaliados quais os compostos responsáveis pelo amargor da parte RIZ P1 (Tipo 3), e assim inviabilizando o consumo desta parte do rízoforo. Desta forma, é importante realizar análises mais aprofundadas dos compostos relacionados ao sabor amargo da parte RIZ P1 (Tipo 3) do cará-de-espinho.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Amazonas por ceder o Laboratório de Tecnologia do Pescado e, em especial, ao Me. Antônio Fábio Lopes de Souza, pelo apoio técnico disponibilizado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T.S. **Desnutrição infantil em Jordão, Estado do Acre, Amazônia Ocidental brasileira** (Dissertação de mestrado). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, 1-1141, 2006.

CARRÉRA, A.G.P.; CUNHA, R.L.; CUNHA, E.F.M.; REGO, J.Y.N. 2014. **Características físico-químicas de raízes de mandioca mansa (*Manihot esculenta* Crantz)**. Anais: Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br>. Acesso: 28/12/2020.

CASTRO, A.P. **Agrodiversidade e cadeia produtiva do cará (*Dioscorea* spp.) na agricultura familiar: um estudo etnográfico no município de Caapiranga-AM** (Tese de Doutorado em Agronomia Tropical, área de concentração: Cultivo e Domesticação de Plantas), Universidade Federal do Amazonas, 2011. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br>. Acesso: 28/12/2020.

COUTO, R.S.; FRAGA, F.R.M. **Dioscoreaceae in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB104>>. Acesso em: 18/12/2020.

GUYTON, A; HALL, J. **Textbook of Medical Physiology**. 11. ed. Philadelphia: Elsevier, 2006.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LAWS, B. **50 plantas que mudaram o rumo da história**. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

MAGALHÃES, B.C.; CABRAL, N.A.L.; CASTRO, E.E.C.; OLIVEIRA, A.T.V.; GOMES, R.S.; SAMPAIO, G.S. Consumo de fibras alimentares entre indivíduos adultos em um supermercado de São Luís, Maranhão. **Revista de Pesquisa em Saúde**, v. 17, n. 3, p. 137-140, 2016.

MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 2002. 10^a ed. São Paulo. Roca. 1.179p.

MATOS, G.B.; CORREIA, L.K.S.; SOARES, A.C.; SANTOS, P.T.M.; BORGES, A.S.; CONSTANT, P.B.L. Massa fresca enriquecida com farinha de algas marinhas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p.40127-40139, 2020.

PAULA, C.D., PIROZI, M., PUIATTI, M., BORGES, J.T., DURANGO, A.M. Características físico-químicas e Morfológicas de Rizóforos de inhame (*Dioscorea*

alata). **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 10, n. 2, p. 61-70, 2012.

PEDRALLI, G. **Dioscoreaceae e Araceae: aspectos taxonômicos, etnobotânicos e espécies nativas com potencial para melhoramento genético**. Anais: EMEPA-PB, João Pessoa, v. 2, p. 37-54, 2002.

SILVA, E.R.; OLIVEIRA, L.A.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S.; AYRES, M.I.C.; BARROS, D.R. Avaliação preliminar do cultivo de *Dioscorea altissima* Lam. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-4, 2013.

SILVA, E.R.; BARROS, D.R.; DIAS, F.C.P.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S.; AYRES, M.I.C. **Partes comestíveis e não comestíveis de rizóforos de cará-de-espinho**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos e X CIGR Section IV International Technical Symposium. FAURGS. Gramados – RS, Brasil, 2016.

SILVA, E.R.; BARROS, D.R.; KINUPP, V.F.; ALFAIA, S.S. AYRES. M.I.C.; COIMBRA, A.B. **Tuberized organs in plants of the Amazon and their potential as food source. In: Underground structures and their adaptive functions in plant formations**. Departamento de Ciências Biológicas – ESALQ / USP. Piracicaba – SP – Brasil. 2015.

SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MIRANDA, J.E.C.; FRANCA, F.H.; CARRIJO, O.A.; SOUZA, A.F.; PEREIRA, W. **Cultivo da batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)**. 3. ed. rev. ampl. Brasília: EMBRAPA-CNPQ. (Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças, 1995. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso 29/12/2020.

SIQUEIRA, M.V.B.M. **Inhame (*Dioscorea* spp.): uma cultura ainda negligenciada**. Hortic. bras., v. 27, n. 2 (Suplemento - CD Rom), agosto 2009. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_3/P_20_Artigo_Palestra_Marcos_Vinicius.pdf. Acesso: 28/12/2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO** (versão 2, 2. ed.). Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011.

USDA (United States Department of Agriculture). 1978. **Tropical Yams and their potential**. PART 6. Minor Cultivated *Dioscorea* species, 1978. Disponível em: <https://usdasearch.usda.gov/search?utf8=%E2%9C%93&affiliate=usda&query=tropical+yams+and+their+potential&commit=Search>, acesso 05/07/2017 15:55 h