

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DAS ESPÉCIES CARÁ-MOELA (*Dioscorea Bulbifera* L.) E CARÁ (*Dioscorea spp.*)



Revista
Desafios

Artigo Original
Original Article
Artículo Original

*Nutritional characterization of the species yam-gizzard (*Dioscorea bulbifera* L.) and yam (*Dioscorea spp.*)*

*Caracterización nutricional de las especies molleja de ñame (*Dioscorea Bulbifera* L.) y ñame (*Dioscorea spp.*)*

Elane Nunes Leal da Silva*¹, Juliane Ferreira da Silva Araújo¹, Andressa Sousa Pereira², Viviane Ferreira dos Santos², Douglas Martins da Costa³, Caroline Roberta Freitas Pires⁴

¹Nutricionista, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

³Laboratório de Análises de Alimentos – LANA, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

⁴Docente do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

*Correspondência: Laboratório de Ciências, Instituto de Ensino Superior, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. e-mail elane.tye@gmail.com.

Artigo recebido em 17/12/2019 aprovado em 25/08/2020 publicado em 31/10/2020.

RESUMO

O cará (*Dioscorea spp.*) é um tubérculo comestível da família do inhame originário da América do Sul, pertencente ao gênero das *Dioscorea*, apresentando diversos nomes populares: inhame, cará-barbado, cará-moela, cará-da-costa, cará-de-São-Tomé, cará branco, inhame-da-costa, cará do Pará, entre outros. A espécie *Dioscorea bulbifera* assim como outros carás, é um tipo de inhame, popularmente conhecido como cará-moela, cará-borboleta, cará-do-ar e cará-de-corda. Diferente do cará convencional, o cará-moela é uma espécie não convencional e recebe esse nome devido sua similaridade com a moela do frango. Devido à carência de estudos referentes à espécie *Dioscorea bulbifera* na literatura, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar as características nutricionais dessa espécie, assim como da espécie *Dioscorea spp* e fazer a comparação simultânea entre as duas. As espécies foram caracterizadas quanto à composição nutricional avaliando o teor de umidade, lipídios, proteína, fibras, cinzas, carboidratos e valor calórico total. Os resultados obtidos mostraram semelhança entre os dois tubérculos quanto ao teor de umidade, proteínas e lipídios, no entanto o cará-moela apresentou menor teor de carboidrato, menor valor calórico e maior teor de fibras quando comparado ao cará convencional.

Palavras-chave: Tubérculo; cará-moela; caracterização nutricional.

ABSTRACT

The yam (*Dioscorea spp.*) Is an edible tuber from the yam family originating in South America, belonging to the *Dioscorea* genus, with several popular names: yam, barbed yam, yam-gizzard, yam-yam, yam de-São-Tomé, white yam, yam-da-costa, yam from Pará, among others. The species *Dioscorea bulbifera*, as well as other cards, is a type of yam, popularly known as yam-gizzard, yam-butterfly, yam-air and yam-rope. Unlike conventional yams, yams are an unconventional species and are named after their similarity to chicken gizzards. Due to the lack of

studies regarding the species *Dioscorea bulbifera* in the literature, the objective of this research was to evaluate the nutritional characteristics of this species, as well as the species *Dioscorea* spp and make a simultaneous comparison between the two. The species were characterized in terms of nutritional composition, evaluating the moisture content, lipids, protein, fibers, ash, carbohydrates and total caloric value. The results obtained showed similarity between the two tubers in terms of moisture, protein and lipid content, however the yam-yam showed lower carbohydrate content, lower caloric value and higher fiber content when compared to conventional yams.

Keywords: Tuber; yam-gizzard; nutritional characterization

RESUMEN

El ñame (*Dioscorea* spp.) Es un tubérculo comestible de la familia del ñame originario de América del Sur, perteneciente al género *Dioscorea*, con varios nombres populares: ñame, ñame de púas, ñame-molleja, ñame-ñame, ñame de-São-Tomé, ñame blanco, ñame-da-costa, ñame de Pará, entre otros. La especie *Dioscorea bulbifera*, así como otras cartas, es un tipo de ñame, conocido popularmente como ñame molleja, ñame-mariposa, ñame-aire y ñame-soga. A diferencia del ñame convencional, el ñame es una especie poco convencional y lleva el nombre de su similitud con las mollejas de pollo. Debido a la falta de estudios sobre la especie *Dioscorea bulbifera* en la literatura, el objetivo de esta investigación fue evaluar las características nutricionales de esta especie, así como la especie *Dioscorea* spp y hacer una comparación simultánea entre las dos. Las especies se caracterizaron en términos de composición nutricional al evaluar el contenido de humedad, lípidos, proteínas, fibras, cenizas, carbohidratos y el valor calórico total. Los resultados obtenidos mostraron similitud entre los dos tubérculos en términos de humedad, proteínas y contenido de lípidos, sin embargo, el ñame mostró menor contenido de carbohidratos, menor valor calórico y mayor contenido de fibra en comparación con los ñames convencionales.

Palabras llave: tubérculo; molleja de ñame; caracterización nutricional.

INTRODUÇÃO

O cará é um tubérculo comestível da família do inhame originário da América do Sul (RAMOS-ESCUADERO et al., 2010) pertencente ao gênero das *Dioscorea*, apresentando diversos nomes populares: inhame, cará-barbado, cará-moela, cará-da-costa, cará-de-São-Tomé, cará branco, inhame-da-costa, cará do Pará, entre outros (SILVA, 2010).

Vegetais pertencentes ao gênero *Dioscorea* possuem aproximadamente 650 espécies distribuídas pelo mundo, sendo que no Brasil são catalogadas 136 espécies (ZAPPI, 2015). Algumas dessas espécies são usadas para uso medicinal, outras para uso culinário sendo divididas em espécies silvestres e domesticadas. Dentre as espécies domesticadas apenas dez são usadas para uso em produtos comestíveis: *Dioscorea alata* L., *D. rotundata* Poir, *D. cayenensis* Lam., *D. bulbifera* L., *D. esculenta* Burk., *D. opposita* Thunb., *D. japônica*

Thunb., *D. numulária* Lam., *D. pentaphylla* L. e *D. trifida* L. (SARTIE; ASIEDU; FRANCO, 2012).

Em regiões tropicais é considerado um cultivo de grande importância econômica e social, sobretudo por ser um alimento acessível, de baixo custo, e de alto valor nutritivo, considerado uma alternativa favorável no combate à insegurança alimentar e nutricional (MARTINS et al., 2015). A Região Nordeste do Brasil segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística produziu 16.994 toneladas de cará no ano de 2017 (IBGE, 2018). Nessa região o Estado de Pernambuco teve destaque como maior produtor e grande consumidor desse tubérculo (IBGE, 2018).

O cará é caracterizado como uma planta rústica, resistente a temperaturas elevadas e ao ataque de pragas, possui alta eficácia de utilização de nutriente e alta eficiência de conservação pós-colheita em condições ambientes (SANTOS, 2007).

Suas túberas são importantes na alimentação humana, principalmente porque é rico em fibras, carboidratos, além de ser fonte de vitamina e minerais (KINUPP; LORENZI, 2014), além de possuir propriedades diuréticas, antimicrobianas e energéticas (RAMOS-ESCUADERO et al., 2010). Apesar de apresentar inúmeras características nutricionais, suas propriedades ainda são pouco conhecidas pela população, tornando seu consumo um tanto quanto restrito (SCLINDWEIN, et al. 2012).

A *Dioscorea bulbifera* espécie nativa da África tem ampla distribuição nos trópicos dos continentes asiático e africano (LAKE et al., 2015). Assim como outros carás, é considerado um tipo de inhame, popularmente conhecido como cará-moela, cará-borboleta, cará-do-ar e cará-de-corda. Diferente do cará convencional, o cará-moela é uma planta alimentícia não convencional (PANC) e recebe esse nome devido sua similaridade com a moela do frango (NOVAES, 2015).

Apresenta bulbilhos aéreos, seu caule cresce sempre em sentido horário com folhas alternadas, sendo essa a característica que o difere de outras espécies que geralmente são de cultivo rasteiro e seus tubérculos possuem tamanhos variáveis (Figura 1) (CASTRO et al., 2012; FERREIRA, 2011; RODRIGUES et al., 2012). Geralmente seu cultivo não é realizado em larga escala, são em pequenas plantações de subsistência em quintais do interior, não sendo comum sua venda no comércio (GOULART, 2015).

O cará-moela é fonte de carboidratos e contém valores relevantes de tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico e vitamina A, além de conter polissacarídeos constituídos de reserva energética e estrutural em sua composição (RODRIGUES et al., 2012). Devido à carência de estudos referentes à

espécie *Dioscorea bulbifera* na literatura, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar as características nutricionais dessa espécie, assim como da espécie *Dioscorea spp* e fazer a comparação simultâneas entre as duas.

Figura 1 - *Dioscorea Bulbifera*, caule, folhas, flores e tubérculos (variedade cultivada pelos autores).



Fonte: Autoria própria.

MATERIAIS E MÉTODOS

Matéria-Prima

Os tubérculos do cará-do-ar (*Dioscorea Bulbifera* L.) foram adquiridos na região de Taquaruçu, no cerrado central, no município de Palmas, Tocantins. Já os tubérculos do cará (*Dioscorea ssp.*) foram obtidos no mercado local, da zona urbana do mesmo município. Os tubérculos foram selecionados considerando os critérios de qualidade relacionados ao estágio de maturação e ausência de podridões perceptíveis.

Os vegetais foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus Palmas, onde foram previamente lavados e sanitizados com solução de hipoclorito a 100ppm, por 10 minutos e em seguida processados.

Processamento das amostras

Os tubérculos foram descascados com auxílio de facas de inox e colocados em vasilhames com água, visando o não escurecimento dos vegetais. Em seguida, foram cortados uniformemente, atentando-se para

obtenção de amostras com o mesmo formato e espessura, e posteriormente submetidos ao branqueamento para inativação de enzimas específicas.

As amostras foram drenadas e acondicionadas em sacos plásticos de polietileno e estocadas a temperatura de congelamento (-18°C) em freezer. Partes das amostras foram utilizadas para a determinação de umidade e o restante do material colocado nas bandejas e desidratado em estufa com circulação forçada de ar, em temperatura de 75°C. As amostras desidratadas foram trituradas no liquidificador e peneiradas, ficaram acondicionadas em recipiente de vidro e foram utilizadas posteriormente nas análises.

Caracterização físico-química

O teor de umidade foi determinado utilizando-se o método gravimétrico conforme técnica descrita pela metodologia 925.09 da AOAC (2000), o qual consiste na perda de peso do material quando este é exposto a aquecimento. A determinação foi realizada em triplicata, onde foram pesados em balança analítica 10 gramas de amostra em cápsulas de porcelana, em seguida as cápsulas foram colocadas em estufa com auxílio de uma pinça de metal a 105°C até atingir o peso constante. Posteriormente resfriadas em dessecador e pesadas. O teor de umidade foi expresso como a razão entre o peso da amostra dessecada e o peso da amostra pesada multiplicado por 100.

O extrato etéreo foi determinado na matéria seca, utilizando-se o aparelho de *Soxhlet* para a extração, o qual é baseado na perda de peso do material submetido à extração com éter etílico, ou na quantidade de material solubilizado pelo solvente. Foram pesadas 2,5 gramas da amostra seca em cartuchos de celulose, que foram imersos em 120 ml de hexano permanecendo em refluxo por um período de 4 horas. Depois de

decorrido este tempo, o cartucho de celulose foi suspenso para a recuperação do solvente. Quando todo o solvente foi recuperado os reboilers foram conduzidos para uma estufa regulada a 105°C para evaporação completa do hexano. O cálculo do teor lipídico foi efetuado considerando o peso do reboiler com o extrato etéreo e o peso do reboiler sem o extrato etéreo em função da quantidade de amostra utilizada na determinação. Posteriormente os valores encontrados foram convertidos em 100 gramas de amostra integral (AOAC, 2000).

O conteúdo de proteína bruta foi determinado na matéria seca e desengordurada, sendo posteriormente convertida em matéria integral. Para a determinação do teor de proteína foi utilizado o método de *kjeldhal*. Esta metodologia consiste na digestão de 0,5 gramas da matéria seca e desengordurada em um bloco aquecedor regulado entre 350 e 400°C por um período de aproximadamente 5 horas. Posteriormente, a amostra foi destilada em aparelho de *kjeldhal*, e finalmente o borato ácido de amônia foi conduzido para a titulação com ácido clorídrico. O cálculo do teor de proteína foi feito utilizando a quantidade de ácido clorídrico gasto na titulação e o fator médio de conversão de 6,25 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985)

A determinação da fibra bruta foi realizada de acordo com a metodologia empregada por Kamer & Ginkel (1952), a qual traz a digestão ácido-básica da amostra seca e desengordurada. Para tanto foi pesada uma amostra de 1 grama que foi inicialmente digerida com ácido sulfúrico e em seguida com hidróxido de sódio, sendo feitas lavagens intercaladas com água para a remoção do solvente ácido e do solvente básico. Após a lavagem as amostras foram conduzidas para a estufa para secagem e posteriormente para a pesagem.

As cinzas foram determinadas pelo método gravimétrico baseado na pesagem de 1g da amostra seca desengordurada em cadinho previamente seco em estufa e levado para a mufla regulada a 550°C, onde permaneceu por aproximadamente 3 horas para a completa carbonização da amostra. Em seguida após a carbonização o cadinho foi novamente pesado e por diferença calculado o valor do percentual de cinzas (AOAC, 2000).

Os carboidratos foram calculados pela diferença segundo a equação: % carboidratos = 100- (% de umidade + de extrato etéreo + % de proteína bruta + % de fibra bruta + % fração cinza), considerando a matéria integral (AOAC, 2000).

O valor energético total foi calculado a partir da energia procedente dos nutrientes, considerando os fatores de conversão de *Atwater*. Kcal= (4 x g de carboidratos) + (9 x g de lipídios) + (4 x g de proteínas) (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2002).

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com duas cultivares e três repetições. Os dados das análises foram expressos em média ± desvio padrão. Para avaliar a diferença entre as amostras adotou-se o teste t de Student com intervalo de confiança de 95%. Foi utilizado o Microsoft Excel 2010 como ferramenta para a análise estatística dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 01 estão apresentados os resultados dos parâmetros físico-químico obtidos dos tubérculos cará-moela (*Dioscorea bulbifera* L.) e cará (*Dioscorea ssp.*).

Delineamento estatístico

Quadro 1 - Resultados dos parâmetros físico-químicos analisados, dos tubérculos de cará-moela (*D. bulbifera* L.) e cará (*D. ssp.*).

Parâmetros físico-químicos (%)	Cará-Moela ¹	Cará Convencional ¹	Valor de P
Umidade (%)	70,45 ± 1,49 ^a	65,78 ± 1,05 ^b	0,0115
Lipídeos (%)	0,29 ± 0,08 ^a	0,24 ± 0,04 ^a	0,4043
Proteína bruta (%)	2,12 ± 0,68 ^a	2,04 ± 0,40 ^a	0,8726
Fibra bruta (%)	2,54 ± 0,21 ^a	1,85 ± 0,26 ^b	0,0243
Cinzas (%)	1,09 ± 0,06 ^a	0,95 ± 0,03 ^b	0,0395
Carboidrato (%)	23,51 ± 0,59 ^a	29,14 ± 1,63 ^b	0,0112
Valor Energético (Kcal/100g)	105,12 ± 3,99 ^a	126,88 ± 2,68 ^b	0,0043

¹Média das triplicatas ± o desvio padrão. Letras diferentes sobrescritas na mesma linha diferem significativamente de acordo com teste t *Student* (p≤0,05)

Fonte: Autoria própria

Umidade

De acordo com os resultados apresentados no quadro 01, o teor de umidade do cará-moela (70,45%) foi significativamente superior ao teor de umidade encontrado para o cará convencional (65,78%). Valores próximos ao encontrado no presente estudo foram registrados por Bernardo et al. (2016), que observaram valores de 75,38% e por Martins et al. (2014), com valores médios variando entre 72,10% e 77,50% para o cará-moela.

O teor de umidade encontrado para o cará convencional diferenciou-se do resultado encontrado por Guedes (2014), que observou uma média de 76,8%, assim como uma variação quanto aos valores dispostos na Tabela de Composição Química dos alimentos (TACO-UNICAMP, 2011) que apresentou um teor médio de 73,7% de umidade.

As espécies do gênero *Dioscorea* costumam apresentar teor de umidade entre 58 a 80% (CEREDA et al. 2009). A determinação do teor de umidade é essencial para calcular o conteúdo dos demais constituintes do produto sobre uma base constante. É um índice importante, sobretudo porque reflete o grau de perecibilidade, além de avaliar perdas no equilíbrio químico, deterioração microbiológica, transformações fisiológicas e principalmente na qualidade geral dos alimentos (GOMES, 2011).

Maieves (2010) ao analisar a composição de diversos tubérculos em relação ao tempo de colheita ressaltou que as variações no teor de umidade podem estar associadas com as alterações da quantidade de água acessível no solo, visto que nos meses com maior disponibilidade de água o teor de umidade era relativamente alto, corroborando com os dados observados por Dantas et al. (2010).

Lipídios

O teor médio de lipídios foi de (0,29%) para o cará-moela e (0,24%) para o cará convencional, não

sendo observada diferença estatística significativa entre as duas espécies. Bernardo et al. (2016) obtiveram 0,39% de lipídios, resultado maior que o encontrado para ambos os carás do presente estudo.

Os lipídios são compostos orgânicos que se destacam por possuírem alto poder energético. Entre suas características principais estão à insolubilidade em água e solubilidade em solventes orgânicos, além de possuírem ácidos graxos essenciais ao organismo humano, que tem como função o transporte de vitaminas lipossolúveis (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os tubérculos da família do inhame possuem baixos índices lipídicos, mas segundo Ghan et al. (1977), mesmo sendo baixos esses índices, os níveis de ácidos graxos insaturados são considerados altos. Santos (2018) encontrou em seu estudo um percentual de 59,90% de ácidos graxos insaturados para amostras de cará, sendo este percentual superior ao dos ácidos graxos saturados que apresentou valor médio de 40,10%.

Proteínas

Quanto aos percentuais de proteína, não foi observada diferença estatística significativa entre as duas espécies, sendo encontrado para o cará-moela o valor médio de (2,12%) e para o cará convencional um valor médio de 2,04%. Trindade et al. (2011) encontraram valor médio de 2,92% de teor de proteínas, sendo superior ao presente estudo. Já os valores médios encontrados por Ezeocha et al. (2014) para o cará-moela variaram entre 2,48 a 6,28%. Quadros et al. (2009) ressaltam que a baixa concentração de proteínas em tubérculos é atribuída a alta concentração de amido na sua composição.

Em estudo realizado por Moura et al. (1982) com seis cultivares de espécies do gênero *Dioscorea*, foi constatado que a proteína presente em três espécies é considerada de boa qualidade, visto que possui

dezesesseis aminoácidos, onde oito deles são essenciais. Observou-se que para gêneros *Dioscorea ssp.* e *Dioscorea Bulbifera* os aminoácidos essenciais que estão em maior quantidade são: lisina, treonina, valina, isoleucina, leucina, tirosina e fenilalanina, tendo como aminoácidos limitantes a cistina e metionina (sulfurados), sendo que normalmente os tubérculos são pobres em sulfurados e triptofano (SPLITTSTOESSER, 1973).

Fibras

O percentual de fibra bruta para o cará-moela 2,54% foi significativamente superior ao teor de fibra bruta encontrado no cará-convencional 1,85%. Valores superiores foram encontrados por Martins et al. (2014) que registraram variações entre 4,6 a 9,6% de fibra bruta para gêneros *Dioscorea ssp.* e *Dioscorea Bulbifera* e por Wosiacki et al. (2002) que obtiveram um valor médio de 2,41%.

Araújo (2009), ao estudar fontes de fibras alimentares em alguns alimentos considerados funcionais, dentre eles o inhame, encontrou na composição centesimal desse tubérculo valores médios de fibras insolúveis de 5,18% e de fibras solúveis de 2,95%.

As fibras insolúveis da dieta são componentes vegetais que não são digeridos por enzimas gastrointestinais, culminando no aumento do bolo fecal, reduzindo o período do trânsito intestinal e facilitando a eliminação das fezes de forma mais rápida. Já as fibras solúveis são carboidratos não digeridos que foram extraídos ou produzidos a partir de vegetais responsáveis por aumentar a viscosidade do conteúdo presente no intestino, além de reduzir o colesterol sanguíneo. As duas fibras apresentam funções fisiológicas benéficas ao trato gastrointestinal e redução de determinadas doenças (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2002).

Cinzas

Quanto aos teores de cinzas, o percentual encontrado para as amostras de cará-moela (1,09%) foi significativamente superior ao teor de cinzas das amostras do cará convencional (0,95%). Bernardo et al. (2016) encontraram valores médios de 2,88%, já Kayode et al. (2017), registraram valores médios entre 0,05-1,76%.

Muller (2017) ao avaliar o teor de minerais do cará-moela, encontrou valores significativos para potássio, cálcio, sódio, magnésio e ferro, sendo que desses minerais, o magnésio obteve destaque com concentração de 3,967mg/100g, seguido do potássio com 2,913 mg/100g e do sódio com 32,00 mg/100g. Já Shanthakumari et al. (2008) utilizando espectrofotômetro de absorção atômica encontraram um teor de potássio de 1548,00 mg/100g e um teor de magnésio de 440,17 mg/100g para amostras do gênero *Dioscorea Bulbifera*. Essas variações na predominância de um determinado mineral podem estar relacionadas ao conteúdo mineral do solo no qual ocorreu o plantio, tempo determinado para a colheita, e principalmente a quantidade de água disponível no solo (FROSSARD, 2000).

Carboidratos

O teor de carboidratos do cará-moela (23,51%) foi significativamente inferior ao teor de carboidratos encontrados para o cará convencional (29,14%). Trindade et al. (2011) registraram valores médios de 32,7%, sendo este superior ao encontrado no presente estudo.

Os carboidratos são produzidos pelos vegetais e é uma importante fonte de energia na dieta, compondo cerca da metade do total de calorias, servem como fonte de energia e desempenham função estrutural (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2002).

Valor Energético

O valor energético médio encontrado para o cará-moela (105,12kcal/100g) foi significativamente inferior ao encontrado para o cará convencional (126,88 kcal/100g). Franco (2008) registrou na tabela de composição química dos alimentos um valor médio de 63,3 Kcal/100g para o cará moela e um valor médio de 70,2g para o cará convencional.

Liporacci et al. (2005) obtiveram valor superior ao encontrado neste estudo, com média de 150,04 kcal/100g, para o cará minimamente processado, já na Tabela de Composição Química dos Alimentos (TACO – UNICAMP, 2011) o valor encontrado foi de 96 kcal/100g.

CONCLUSÃO

A caracterização nutricional mostrou que não houve diferença no percentual de proteína e lipídios das espécies *Dioscorea bulbifera* (cará-moela) e *Dioscorea spp* (cará convencional).

A espécie *Dioscorea bulbifera* (cará-moela) apresentou menor teor de carboidrato, menor valor calórico e maior teor de fibras quando comparada à espécie *Dioscorea spp* (cará convencional), tornando-o uma excelente escolha para substituição de outros tubérculos na dieta.

AGRADECIMENTO

Agradecemos o Complexo Laboratorial de Nutrição da UFT pelo espaço cedido para essa pesquisa.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

AOAC - HORWITZ, W. Association of official analytical chemists (AOAC) methods. **George Banta Company, Menasha, WI**, v. 12, 2000.

BERNARDO, C. O.; ASCHERI, J. L. R.; DE CARVALHO, C.W.P. Efeito do ultrassom na extração e modificação de amidos. **Ciência Rural**, v. 46, n. 4, p. 739-746, 2016.

CASTRO, A. P. D., FRAXE, T. D. J. P., PEREIRA, H. D. S., & KINUPP, V. F.. Etnobotânica das variedades locais do cará (*Dioscorea spp.*) cultivados em comunidades no município de Caapiranga, estado do Amazonas. **Acta Botanica Brasilica**, v.26, n.3, p.658-667, 2012.

CEREDA, M.P. Importância, modo de consumo e perspectivas para raízes e tubérculos de hortícolas no Brasil. In: CARMO, C.A.S. Inhamé e taro: sistema de produção familiar. Vitória: **Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural**. p.27-32. 2009.

DANTAS, A. G. M., ALBUQUERQUE, P., J. L., GUERRA, M.G., & FREITAS, M. O. Análises bromatológicas de onze cultivares de mandioca. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 130-136, 2010.

EZEOCHA, V. C. et al. Evaluation of poultry manure application rates on the nutrient composition of *Dioscorea bulbifera* (Aerial yam). **Nigerian Food Journal**, v. 32, n. 2, p. 92-96, 2014.

FERREIRA, A.B. Sistemas de cultivo do cará *Dioscorea spp.* por pequenos agricultores da baixada Cuiabana-MT. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/93493>>. Acesso em: 31 Out. 2019.

FRANCO G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu; p. 117-118, 2008.

FROSSARD, E. et al. Potential for increasing the content and bioavailability of Fe, Zn and Ca in plants for human nutrition. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, n. 7, p. 861-879, 2000.

GHAN JR, HARVEY T.; KAO-JAO, TSUNG HUI C.; NAKAYAMA, T. O. M. Anthocyanin composition of taro. **Journal of Food Science**, v. 42, n. 1, p. 19-21, 1977.

GOMES, J. C., OLIVEIRA, G. F. Análises físico-químicas de alimentos. **Viçosa: UFV**, 2011.

GUEDES, C. K. R. M. **Potencial tecnológico do inhame (*Dioscorea cayennensis*) na formulação de bebidas funcionais à base de frutas tropicais e *Lactobacillus casei***. 2014. Disponível em: <<https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/13996/1/TSE%20Cinthia%20Karla%20Rodrigues%20Guedes.pdf>> Acesso em 10 set. 2019.

- GOULART, M. **Cará-moela**. 2015. Disponível em: <<http://www.restauranter.com.br/2015/10/cara-moela.html>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- IBGE - Sidra - Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 Set. 2019.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª edição digital. São Paulo: IMESP, 2008.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed. V.1. São Paulo: P. 43-44. 1985.
- KAYODE, R. M. O., BUHARI, O. J., OTUTU, L. O., AJIBOLA, T. B., & OYEYINKA, S. A. Physicochemical Properties of Processed Aerial Yam (*Dioscorea bulbifera*) and Sensory Properties of Paste (Amala) Prepared with Cassava Flour, v.12, n. 2), p. 84-94, 2017.
- 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.
- LAKE, E. C., SMITH, M. C., DRAY JR, F. A., & PRATT, P. D.. Ecological host-range of *Lilioceris cheni* (Coleoptera: Chrysomelidae), a biological control agent of *Dioscorea bulbifera*. **Biological Control**, v.85, p.8-24, 2015.
- LIPORACCI, J. S. N; MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E. Efeito do método de extração na composição química e nas propriedades funcionais do amido de inhame (*Dioscorea alata*). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 3, p. 345-352, 2005.
- MAHAN, L.K, ESCOTT-STUMP, S. RAYMOND,J.L. **Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia**. 10ª ed. São Paulo: Editora Roca, 2002.
- MAIEVES, H. A. **Caracterização Física, Físico Química e Potencial Tecnológico de novas Cultivares de Mandioca**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Florianópolis. 114p. 2010.
- MARTINS, A. S. A., SILVA, L. R. G., FAGUNDES, T. S. F., CHAGAS, E. F., BOSCOLO, O. H., FERNANDES, M. L., EPIFANIO, R. A., VALVERDE, A. L. Composição centesimal do cará-do-ar (*Dioscorea bulbifera* L.) cultivado em diferentes localidades da região sudeste. In: **37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2014, Natal**. O papel da química no cenário econômico atual: competitividade com responsabilidade, 2014.
- MARTINS, M.C. et al. Influência de uma estratégia educativa na promoção do uso de alimentos regionais. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 16, n. 2, p. 242-249, 2015.
- MOURA, L. L.; CARVALHO, M.; DE SIQUEIRA, F. A. R. **Proteína e composição em aminoácidos em inhame *Dioscorea spp.*** Embrapa Agroindústria de Alimentos-Séries anteriores (INFOTECA-E), 1982. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/415846/1/ctaadocumentos15boletimtecnicodocentrodetecnologiaagricolaealimentarfl06774.pdf>> acesso em: 26/11/2019
- MULLER, M. S. **Cará-moela (*Dioscorea bulbifera* L.): composição centesimal e mineral, extração e quantificação de polissacarídeos e cinética de secagem**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- NOVAES, V. **Aprenda como cultivar o cará-moela**. 2015 Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/07/aprenda-como-cultivar-o-cara-moela.html>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- QUADROS, D. A.; IUNG, M. C.; FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R.. S. Composição química de tubérculos de batata para processamento, cultivados sob diferentes doses e fontes de potássio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 316-323, 2009.
- RAMOS-ESCUADERO, F.; SANTOS BUELGA, C.; PÉREZ-ALONSO, J.J.; YÁNES, J.A.; DUENAS, M. HPLCESI/MS identification of anthocyanins in *Dioscorea trifida* L. yam tuber (purple sachapapa). **European Food Research and Technology**, v.230, p.745-752, 2010.
- RODRIGUES, L. L.; SOUSA, M. M.; SILVA, J. N.; MARQUES, M. J; BRITO, P. & LIMA, A. Caracterização físico-química e detecção de metabólitos secundários do cará moela (*Dioscorea bulbifera*). **VII Connepi**, v. 7, p. 1-6, 2012.
- SANTOS, A. C. S. Práticas alimentares de consumo vegetal e função dos recipientes cerâmicos dos grupos ceramistas tupiguarani da Chapada do Araripe-PE. 2018. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em:<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3326>

7/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Ana%20Cl
%C3%A1udia%20Sales%20dos%20Santos.pdf>
Acesso em: 26 nov de 2019.

Terra, Agrárias e Engenharias, v.8, n.1, p. 51- 63,
2002.

SANTOS, E.S.; CEREDA, M.P.; PEDRALLI, G.;
PUIATTI, M. Denominações populares das espécies
de Dioscoreae Colocasioano Brasil. **Tecnologia e
Ciência**. Agropecuária, v.1, p. 37-41, 2007

SARTIE, A.; ASIEDU, R.; FRANCO, J. Genetic and
Phenotypic Diversity in a Germplasm Working
Collection of Cultivated Tropical Yams (*Dioscorea*
Spp.). Genetic Resources and Crop
Evolution, Dordrecht, v. 59, n. 8, p. 1753–1765, 2012.

SILVA, D.R.S. **Estudo de materiais biodegradáveis
para armazenamento de produtos agrícolas:
biofilme e recipiente confeccionados de fécula de
inhame**. P. 137, 2010.

SCHLINDWEIN, J. A.; MARCOLAN, A. L.;
FIORELI- PERIRA, E. C.; PEQUENO, P. L. L.;
MILITÃO, J. S. T. L. Solos de Rondônia: Usos e
Perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da
Amazônia**, v. 1, p. 213–231, 2012

SHANTHAKUMARI, S.; MOHAN, V. R.; DE
BRITTO, John. Nutritional evaluation and elimination
of toxic principles in wild yam (*Dioscorea* spp.).
Tropical and Subtropical Agroecosystems, v. 8, n.
3, p. 319-325, 2008.

SPLITTSTOESSER, W. E.; RHODES, A. M. Protein
and amino acid values of some tropical root crops.
Illinois research, 1973.

TRINDADE, T.; SOARES, L.S.; FURTADO, M.C.;
CASTRO, A.A. & CARNELOSSI, M.A. Composição
centesimal de inhame (*Dioscorea* sp.) in natura e
minimamente processado. **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, p.
4, 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.
Tabela Brasileira de Composição de Alimentos -
TACO. 4ª ed. Campinas, p. 35, 2011.

VAN, K. J. H.; VAN, G. L. Rapid determination of
crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, v. 29, p.
239-251, 1952.

ZAPPI, D.C. et al. Growing knowledge: an overview
of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n.
4, p. 1085-1113, 2015.

WOSIACKI, G. et al. Caracterização da atividade
diastásica da farinha de cará-de-rama (*Dioscorea*
Bulbifera). **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da**