



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CÁLICE, FOLHAS, SEMENTES E CÁPSULAS DO HIBISCO (*HIBISCUS SABDARIFFA* L.)

Mariana Alencar da Macena Viana¹; Maria Olívia dos Santos Oliveira²; Eduardo Ramirez Asquiere³; Glêndara Aparecida de Souza Martins⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0233>

RESUMO

O presente estudo tem como objeto apresentar a caracterização físico-química do cálice, sementes e cápsulas e folhas de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) a fim de informar a população sobre o valor nutricional das porções da planta, produzida de forma orgânica no estado de Goiás. E a partir disso, incentivar o aumento do seu consumo, processamento e comercialização. As porções do hibisco foram coletadas “*in natura*” na chácara da Associação dos Agricultores Familiares de Bela Vista, localizada em Bela Vista de Goiás. As amostras (base seca) de cálices, sementes + cápsulas e folhas foram avaliados quanto ao pH, acidez titulável, umidade, teor de proteína, teor de lipídeos, cinzas, e seu valor energético total. Os resultados das análises em todas as porções avaliadas variaram para pH 1,85 – 5,6, acidez titulável 0,97 – 2,87 (g de ácido cítrico/ 100mL), umidade 56,9 – 86,21%, proteína 3,1 – 17,46%, lipídeos 0,3 – 3,97%, cinzas 1,45 – 6,1%, carboidratos 4,02 – 15,57%, valor energético total 78,05 – 167,85 Kcal. Os cálices e sementes com cápsulas, apresentaram características adequadas para constituição de dietas especiais e como fonte alternativa de proteína. Portanto, a utilização de PANCs como matéria-prima para a elaboração de produtos e consumo fresco, além de gerar renda ao pequeno produtor agrega valor nutricional.

Palavras-Chave: *Hibiscus Sabdariffa* L., Compostos bioativos, Plantas Alimentícias não convencionais, Alimentos orgânicos.

INTRODUÇÃO

A aceitação de um produto alimentar é determinada não apenas por suas características,

¹ Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, mariana.alencar@mail.uft.edu.br

² Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, oliviamaria@discente.ufg.br

³ Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, asquiere@gmail.com

⁴ Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, glendarasouza@mail.uft.edu.br

mas também pelo papel relevante de fatores extrínsecos. A atribuição de valores saudáveis e sustentáveis e a classificação de um produto como orgânico influenciam positivamente as impressões dos consumidores sobre um alimento (RAMONA; IRINA; JONAS, 2016; PEDERSEN; ASCHEMANN-WITZEL; THOGERSEN, 2018; PAMBO et al., 2018; HARRI et al., 2020).

Diante disso, um grupo de plantas vem ganhando notoriedade entre os consumidores de alimentos sustentáveis, são as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs). De acordo com Padilha e colaboradores (2020), PANC é o termo utilizado para destacar o produto no qual seu consumo pode não ser comum em determinada região, desta forma, são plantas ou partes de plantas, que apesar de serem comestíveis, não são utilizadas frequentemente pela população como alimento. Ou seja, PANCs são plantas que não são consumidas porque grande parte da população não tem informação se podem ou não, ou porque faziam parte da alimentação no passado, mas foram substituídas por alimentos com maior interesse comercial ao longo dos anos (IDEC, 2021).

Dentre as PANCs está o *Hibiscus sabdariffa* L., conhecido popularmente como vinagreira, caruru-azedo, azedinha, caruru-da-guiné, azedada-guiné, quiabo-azedo, quiabo-róseo, quiabo-roxo, rosela, rosélia, groselha, quiabo-de-angola, groselheira. O hibisco é uma espécie vegetal da família Malvaceae, proveniente da África Oriental, e foi introduzido no Brasil pelos escravos (PANIZZA, 1997; RAMOS et al. 2011; BEN-ERIK, 2014).

Cada parte do hibisco pode ser usada como alimento ou para fins medicinais. Nos últimos anos, muitos benefícios para a saúde foram documentados, incluindo atividades nefro e hepato-protetoras, renais/diuréticas, anticolesterol, anti-hipertensivas, antidiabéticas, hipolipidêmicas, anticâncer e antioxidantes (CARVAJAL-ZARRABAL et al., 2012; HOPKINS et al., 2013; GUARDIOLA; MACH, 2014; DA-COSTA-ROCHA et al., 2014; PETER et al., 2017; HERRANZ-LOPEZ et al., 2017; PIMENTEL-MORAL et al., 2018; AMAYA-CRUZ et al., 2019; SÁYAGO-AYERDI, 2021). Recentemente, os extratos do cálice e flores tem sido associado a diminuição do risco e tratamento de doença de Parkinson e doença de Alzheimer (BEGUM; YOUNUS, 2018; SEUNG et al., 2018; ADDOR; COTTA; MELO, 2018; EL-SHIEKH et al., 2020).

As propriedades terapêuticas do *Hibiscus sabdariffa* L. foram atribuídas aos compostos bioativos, principalmente aos compostos fenólicos e ácidos orgânicos, como ácido cítrico, ácido

de hibisco, ácido hidroxícitrico, ácido protocatecuico, antocianinas (PIOVESANA et al., 2019). Além dos compostos fenólicos, existem outras substâncias de interesse presentes em porções do *Hibiscus sabdarifa* L. A composição nutricional do Hibisco foi estudada em diferentes ocasiões e vários compostos com capacidade nutricional foram encontrados na planta como proteínas, lipídios, vitaminas, fibras e aminoácidos. A porcentagem e/ou quantidade desses compostos diferem de acordo com a variedade do hibisco, local em que foi produzida e condições de cultivo (IZQUIERDO-VEGA et al., 2020). Mas, a literatura não apresenta nenhum estudo relacionado a espécie cultivada no Brasil e suas formas de uso, potenciais, compostos nutricionais, antinutricionais e bioativos.

Nesse sentido, as porções do hibisco exibem propriedades atraentes à indústria farmacêutica e alimentícia, como ingredientes naturais a serem incorporados em produtos alimentares (por exemplo, como um ingrediente multifuncional) e indústrias farmacêuticas (por exemplo, como um corante natural e pelas suas propriedades bioativas) (RIAZ; CHOPRA, 2018). E ainda, apresenta potencial para diversificação de cardápios, agrega valor a alimentos pobres nutricionalmente e, ainda, é uma alternativa de fonte de renda familiar, a partir da venda de partes das plantas *in natura* e de produtos processados, bem como, através do turismo, rural ou gastronômico.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objeto apresentar a caracterização físico-química do cálice, sementes e cápsulas e folhas de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) a fim de informar a população sobre o valor nutricional das porções da planta, produzida de forma orgânica no estado de Goiás. E a partir disso, incentivar o aumento do seu consumo, processamento e comercialização

REFERENCIAL TEÓRICO

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), são espécies nativas, exóticas ou naturalizadas, cujas folhas, flores, raízes ou caules são comestíveis, mas não usualmente utilizadas na alimentação humana (KINUPP; LORENZI, 2007). As PANCs podem ser entendidas ainda como todas as plantas que não são convencionais no cardápio habitual ou não são produzidas em sistemas convencionais (agricultura industrial ou convencional), designadas também como plantas alimentícias da agrobiodiversidade (BRACK, 2018). Alguns termos

usados para se referir a elas são: “alimentos da fome”(BHANSALI, 2011); “plantas alimentares alternativas”(KINUPP; BARROS, 2004); “plantas selvagens comestíveis”(UPRETY et al., 2012); “vegetais não convencionais” ou “vegetais tradicionais” (BRASIL, 2010); e “plantas para o futuro”(CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011).

Os autores Kinupp e Lorenzi (2014) propõem o uso de outra expressão que refere-se às espécies alimentares que tem uma ou mais partes com potencial alimentar e sem uso comum (TERRA; VIERA, 2019). Esse termo se refere a plantas que geralmente não tem valor de mercado ou só são comercializados em pequena escala (KINUPP; LORENZI, 2014).

De acordo com Medeiros e colaboradores (2021), o termo PANC refere-se a plantas ou parte de plantas que servem como alimento humano, cujo potencial nutricional é desconhecido e subutilizado pela maioria da população, dessa forma são partes de alimentos, as quais não são consumidas diariamente em uma determinada área, região ou país (DE MEDEIROS et al., 2021; KINUPP; LORENZI, 2014) Flores, sementes, folhas, botões e outras partes incomuns dessa categoria de plantas, tem recebido atenção devido ao seu potencial nutricional, sendo utilizadas na gastronomia (DE MEDEIROS et al., 2021; TULER; PEIXOTO; SILVA, 2019) podendo ser consumidas *in natura* ou após algum preparo no cozimento (KINUPP; LORENZI, 2014).

As PANCs são plantas comestíveis desconhecidas ou pouco utilizadas na alimentação humana, comumente hortaliças nativas, encontradas em calçadas, terrenos abandonados e até mesmo monoculturas comerciais, abrangendo a maior parte das plantas alimentícias silvestres, cuja comercialização geralmente constitui uma fonte adicional de renda para pequenos agricultores e extrativistas (BARBOSA et al., 2021; BIONDO et al., 2018; DE MEDEIROS et al., 2021; KINUPP; DE BARROS, 2007).

As PANCs são fontes alimentares que se desenvolvem em ambientes naturais sem a necessidade de abertura de novas áreas de aplicações de insumos (NARCISA-OLIVEIRA et al., 2018), sendo importantes componentes de alimentação de várias pessoas ao redor do mundo. Sua popularização tem potencial de contribuir para a diversificação dos alimentos, o que costuma aumentar a diversidade de nutrientes da dieta, além dos benefícios à saúde, essas plantas estão isentas do uso de agrotóxicos e fertilizantes o que é especialmente importante em países que mantêm um consumo significativo desses alimentos, como é o caso do Brasil. (DE MEDEIROS et al., 2021; TERRA; VIERA, 2019).

***Hibiscus Sabdariffa* L.**

Conhecido popularmente como vinagreira, rosela, caruru-azedo, azedinha, caruru-da-guiné, azedada-guiné, quiabo-azedo, quiabo-róseo, quiabo-roxo, rosela, rosélia, groselha, quiabo-de-angola, groselheira, o hibisco é uma espécie vegetal da família Malvaceae, proveniente da África Oriental, e foi introduzido no Brasil pelos escravos (PANIZZA, 1997; RAMOS et al. 2011; BEN-ERIK, 2014).

Arbusto de ciclo anual, o hibisco pode atingir mais de 1,80 m de altura, é pouco ramificado e com a forma de taça de tonalidade vermelha (MACCALEBE, 1998), observa-se a figura 1. Cultivado em regiões tropicais e subtropicais, a flor é simples, séssil e axilar. A corola é composta por cinco sépalas de intensa coloração vermelha em forma de cone, que forma o cálice. Na base do cálice, está o calículo ou o pequeno cálice disposto em círculo (CASTRO et al., 2004). A cápsula deiscente é o fruto que possui aspecto aveludado e cerca de 2 cm de comprimento, abrigando as sementes (MAHADEVAN; SHIVALI; PRADEEP, 2009). O hibisco é alimento funcional nos países da Ásia, e o interesse econômico está nos cálices desidratados, utilizados mundialmente para a produção de bebidas, alimentos (D'HEUREX-CALIX; BADRIE, 2004), conservantes (LIU; TSAO; YIN, 2005) e antioxidantes (WANG et al., 2000).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio da Portaria nº 519, de 1998 (BRASIL, 1998), considera que as flores do hibisco podem ser consumidas como chá, preparadas por meio de infusão ou decocção. Já as sementes do fruto do *Hibiscus sabdariffa* L. surgem como subproduto concomitante ao cultivo em larga escala e a exploração comercial da planta (VILCHE; GELY; SANTALLA, 2003).

Figura 1. *Hibiscus sabdariffa* L. a. Ocorrência naturalizada em ambiente antropizado. b. Detalhe do cálice carnosos no fruto e folhas 3-lobadas. c. Flor jovem com pétalas róseas e glândulas no cálice. d. Detalhe da flor. e. Cálice decíduo no fruto. f. Fruto com sementes visíveis.



Fonte: Coelho e Amorim (2019).

O uso da flor de hibisco, que é rica em antioxidantes (basicamente a antocianina e vitamina C) também podem proporcionar benefícios para saúde, como melhora no processo de filtragem renal (efeito diurético), além de efeito hipolipidêmico, hipoglicêmico, ação sobre a hipertensão e proliferação de células cancerígenas, entre outros (MACIEL et al., 2012; PETER et al., 2017; PIMENTEL-MORAL et al., 2018).

O cálice é a parte de maior interesse, são utilizados frescos ou desidratados são utilizados para o preparo de bebidas quentes ou frias, geleias, gelatinas, licores, vinhos, xaropes, pudins, bolos, cremes, sobremesas, e ainda como corantes e aromatizantes (RHIAZ; CHOPRA, 2018).

O interesse nessa planta cresce devido aos extratos de hibisco apresentarem elevada quantidade de compostos fenólicos, como antocianinas, ácidos orgânicos, esteróides, terpenóides, polissacarídeos (SAYAGO-AYERDI et al, 2007; RAMOS et al., 2011; GIBIS et

al., 2014; KALLA et al., 2015), além de alto teor de vitamina C, β -caroteno, licopeno e outros antioxidantes solúveis em água (DUKE E ATCHLEY, 1984; WONG ET AL., 2002).

METODOLOGIA

Obtenção das matérias-primas

O hibisco foi coletado “*in natura*” na chácara da Associação dos Agricultores Familiares de Bela Vista, localizada em Bela Vista de Goiás (Latitude: 16° 58' 22" S, Longitude: 48° 57' 12" W) entre julho e agosto de 2021. Após a obtenção, foram transportados para o Laboratório Cinética e Modelagem de Processos da Universidade Federal do Tocantins, campus Palmas.

O cálice, flor e folhas utilizados, passaram por processo de higienização, lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio na concentração de 200 ppm e posterior enxágue. Os cálices foram divididos em pétalas e as sementes do interior retiradas. As pétalas do cálice, as flores e as folhas foram conduzidas à estufa de circulação a ar, na temperatura de 50°C até que estivessem secas. Após secagem, foram trituradas em moinho para se obter uma granulometria fina. Por fim, foram acondicionadas em sacos plásticos e estocadas em freezer à -18°C até o uso.

Caracterização físico-química

Para a caracterização do cálice, flor e folhas da PANC foi conduzido um delineamento inteiramente casual simples (DIC) em duplicata, com 3 repetições cada.

Composição proximal

Foram realizadas análises para composição proximal (umidade, cinzas, proteína, carboidratos, lipídeos e fibra alimentar). Todas as análises foram realizadas conforme metodologia proposta pela AOAC (2012)

Para determinar a umidade foi utilizado o método gravimétrico de aquecimento da amostra em estufa a 105 °C até o peso constante. O teor de proteína bruta será obtido pelo processo de digestão Kjeldahl seguida de destilação e titulação da amostra e a conversão de nitrogênio total em proteína serão realizadas utilizando o fator 6,25. Teor de lipídeos totais foram determinados por Soxhlet. As cinzas serão determinadas por meio da carbonização da

amostra em chapa elétrica com posterior incineração em mufla a 550 °C. Os carboidratos totais foram calculados por diferença. Já o valor energético de acordo com Atwater (1896).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados da caracterização físico-química e composição

Variáveis	Cálice	Semente + cápsulas	Folha
pH	1,85 ± 0,03	5,6 ± 0,0	3,34 ± 0,0
Acidez titulável (g de ácido cítrico/100 mL)	2,87 ± 0,09	0,97 ± 0,02	1,30 ± 0,01
Umidade (%)	79,8 ± 1,22	56,9 ± 0,78	86,21 ± 2,34
Proteína (%)	10,59 ± 0,45	17,46 ± 0,58	3,1 ± 0,65
Lipídeos (%)	1,09 ± 0,05	3,97 ± 0,12	0,3 ± 0,03
Cinzas (%)	2,5 ± 0,75	6,1 ± 1,43	1,45 ± 0,15
Carboidratos (%)	4,02 ± 0,0	15,57 ± 0,0	8,94 ± 0,0
Valor energético Total (Kcal)	78,05	167,85	96,86

proximal do cálice, semente e folha do hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.).

Tabela 01: Caracterização físico-química e composição proximal do cálice, semente+cápsulas e folha do hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) em base seca.

Fonte: Própria (2022).

Os valores de pH encontrados neste estudo indicam o cálice e folha tendendo para o ácido. Com relação a acidez titulável, a amostra de cálice e folha obtiveram um valor de acidez alto, o que era esperado, tendo em vista a grande concentração de íons H⁺ dissolvidos na amostra, ou seja, estas porções do hibisco apresentam sabor ácido confirmado pela análise de pH anterior. Tais resultados são importantes para as determinações de deterioração dos alimentos por meio de microrganismos contaminantes (BATT, 2016), uma vez que patógenos alimentares não contaminam alimentos com menores valores de pH e maiores valores de acidez, se mostram mais eficazes para prolongamento da vida útil de alimentos.

As amostras analisadas exibiram um alto conteúdo de umidade, destacando-se os valores encontrados no cálices e folhas de hibisco que apresentaram 79,8 e 86,21 % respectivamente. Dessa forma, altos valores de umidade refletem na garantia e qualidade do produto, pois quanto maior este parâmetro, maiores são as condições favoráveis para a deterioração devido o ataque

de microrganismos contaminantes. Logo, a utilização de técnicas pós colheita adequadas, cuidados no manuseio, transporte e armazenamento são de grande importância para minimizar perdas (BENJAMIN, 2019).

O hibisco, conforme apresentado (Tab. 1), mostra-se como sendo um alimento rico em proteínas, principalmente na semente e cápsulas. As proteínas desempenham um papel fundamental na dieta humana devido às suas propriedades biofuncionais (POJIC et al., 2018). Nesse sentido, a exploração de fontes alternativas de proteínas torna-se necessária, e tem sido cada vez mais valorizada, tanto por atenderem às necessidades de consumo de novos consumidores como veganos, vegetarianos e flexitarianos (FASOLIN et al., 2019), quanto pela versatilidade, custos acessíveis e menores impactos ambientais (SÁ et al., 2020). Estima-se que, em 2054, cerca de 1/3 do total de proteína consumida será de origem vegetal (HENCHION et al., 2017).

Os lipídios são moléculas altamente energéticas e, geralmente, aparecem em quantidades baixas em frutas e hortaliças. Os teores de lipídeos presentes no cálice, semente+cápsulas e folhas de hibisco, apresentam respectivamente 1,09 g/100g, 3,97 g/100g, 0,3 g/100g. As sementes de hortaliças são uma fonte original de gorduras e vitaminas lipossolúveis, ambas importantes na dieta humana. O extrato etéreo ou lipídeos é um macronutriente fundamental na dieta pois é responsável por fornecimento de energia e outros nutrientes essenciais que estão ligados à membrana celular, como vitaminas lipossolúveis A, K, E, D, carotenoides e ácidos graxos (CHEN et al., 2013). Os lipídios ricos em bioativos e atividade antioxidante podem fornecer certos benefícios à saúde humanos quando consumidos em quantidades apropriadas, eles podem estimular o sistema imunológico, reduzir a inflamação, melhorar a saúde óssea, as funções dos olhos e do cérebro, reduzir as doenças coronárias e atuar como antioxidantes e anticancerígenos (VÁSQUEZ et al., 2019).

As porcentagens de cinzas encontradas neste estudo apresentaram-se altos na amostra semente + cápsulas. Esse teor indica a quantidade de minerais da amostra, mostrando que as sementes e cápsulas do hibisco são ricas em macronutrientes (VERONEZI, 2011). Demonstrando a importância do aproveitamento de resíduos dos alimentos e porções das plantas, geralmente não consumidos.

Os teores de carboidratos para os cálices, sementes e folhas indicaram um baixo percentual, o que influencia no baixo valor energético, ou seja, o consumo de 100g de cada

porção contribui pouco na manutenção de energia para o corpo, sendo necessário um maior consumo. Mas os resultados são interessantes para o consumo em dietas que necessitam o menor aporte calórico, uma vez que apresenta valor nutricional excelente, principalmente no teor de proteínas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados demonstrados, conclui-se que o cálice, sementes com cápsulas e folhas de *Hibiscus sabdariffa* L (hibisco) produzidos de forma orgânica no centro-oeste do Brasil possuem altos teores de umidade, proteínas, bem como baixos teores de lipídeos e carboidratos. Os cálices se destacaram quanto ao elevado teor de proteínas, baixo teor de lipídeos, carboidratos e valor calórico, características adequadas para constituição de dietas especiais. Os cálices e as sementes+cápsulas apresentaram alto teor de proteína, sendo uma fonte alternativa de proteína, atendendo às necessidades de consumo de novos consumidores como veganos, vegetarianos e flexitarianos.

Tais achados reforçam a proposta de utilização de PANCs como matéria-prima para a elaboração de novos produtos e estimulam a realização de mais estudos para comprovar seu potencial benéfico à saúde.

REFERÊNCIAS

AMAYA-CRUZ, Diana et al. Comparison of the bioactive potential of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyx and its by-product: Phenolic characterization by UPLC-QTOF MSE and their anti-obesity effect in vivo. **Food Research International**, v. 126, p. 108589, 2019.

ANVISA. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde. **AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA**, v. 1990, p. 1–12, 2019.

AOAC, 2012. AOAC INTERNATIONAL Methods Committee Guidelines for Validation of Microbiological Methods for Food and Environmental Surfaces. AOAC® Standards Development ©2012 AOAC INTERNATIONAL ALL RIGHTS RESERVED.

ARBOS, K.A.; FREITAS, R.J.S.; STERTZ, S.C.; DORNAS, M.F. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 30(2):501-506, 2010.

ATWATER, P. D.; CHAS. D.WOODS, B. . **The chemical composition of American Food Materials.**, 1896.

BAHADORI et al. The health benefits of three Hedgenettle herbal teas (Stachys byzantina, Stachys inflata, and Stachys lavandulifolia) - profiling phenolic and antioxidant activities. **European Journal of Integrative Medicine**, v. 36, n. 101134, 2020.

BARBOSA, A. F. et al. Microbiological and sensory evaluation of Jambu (Acmella oleracea L.) dried by cold air circulation. **Food Science and Technology**, v. 36, n. 1, p. 24–29, 2016.

BARBOSA, D. M. et al. Does the label ‘unconventional food plant’ influence food acceptance by potential consumers? A first approach. **Heliyon**, v. 7, n. 4, 2021.

BHANSALI, R. R. Famine foods of Rajasthan Desert. **Desert Plants**, v. 27, n. 2, p. 17–20, 2011.

BIONDO, E. et al. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari,RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 4, n. 1, p. 61–90, 2018.

BRACK, PAULO. Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc). **XXI I Congresso Brasileiro de Nutrologia**, v. 11, 2018.

BRASIL. Hortaliças não-convencionais: (tradicionais). **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, p. 52, 2010.

BRASIL. Lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Diário Oficial da União 2009.

BURITY et al. **O Direito Humano à Alimentação Adequada e o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**. [s.l: s.n.].

CARVAJAL-ZARRABAL, O .; BARRADAS-DERMITZ, DM; ORTA-FLORES, Z .; HAYWARD-JONES, PM; NOLASCO-HIPOLITO, C .; AGUILAR-USCANGA, MG; MIRANDA-MEDINA, A .; BUJANG, KB. Hibiscus sabdariffa L., roselle calyx, from ethnobotany to pharmacology. **J. Exp. Pharmacol.** 25–39, 2012.

CASTANHA, N. et al. Structure and properties of starches from Arracacha (Arracacia xanthorrhiza) roots. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 117, p. 1029–1038, 2018.

CHEN, B.; MCCLEMENTS, D.J.; DECKER, E.A. Design of Foods with Bioactive Lipids for Improved Health. **Annu. Rev. Food Sci. Technol.** 4, 35–56, 2013.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor

econômico atual ou potencial: plantas pra o futuro. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial Plantas para o Futuro - Região Sul**, p. 934, 2011.

DE MEDEIROS, P. M. et al. Local knowledge as a tool for prospecting wild food plants: experiences in northeastern Brazil. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2021.

EMBRAPA. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS). **TECNOLOGIAS PARA AGRICULTURA FAMILIAR**, 2018.

FASOLIN, L.H.; PEREIRA, R.N.; PINHEIRO, A.C.; MARTINS, J.T.; ANDRADE, C.C.P.; RAMOS, O.L.; VICENTE, A.A. Emergent food proteins – Towards sustainability, health and innovation **Food Res. Int.**, v. 125 n. 6, 2019, Article 108586.

GUARDIOLA, S.; MACH, N. Therapeutic potential of Hibiscus sabdariffa: A review of the scientific evidence. **Endocrinol. Nutr.** 61, 274–295, 2014.

GHAZALA RIAZ, R. C. Hibiscus sabdariffa L. (roselle) belonging to the Malvaceae family is widely grown in many countries. This plant is often used in the traditional medicine being rich in phytochemicals like polyphenols especially anthocyanins, polysaccharides and organic a. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 102, n. 0753–3322, p. 575–586, 2018.

HARRI, L., PITTERI, P., MERJA, L., MARJO, S., & SAMI, K. Get some respect – buy organic foods! When everyday consumer choices serve as prosocial status signaling, *Appetite*, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666318318063>, Acesso em 29 abr 2021.

HENCHION, M.; HAYES, M.; MULLEN, A.M.; FENELON, M.; TIWARI, B. Future protein supply and demand: **Strategies and factors influencing a sustainable equilibrium Foods**, v. 6, n. 7, pp. 1-21, 2017.

HERRANZ-LOPEZ, M .; OLIVARES-VICENTE, M .; ENCINAR, JA; BARRAJON-CATALAN, E .; SEGURA-CARRETERO, A .; JOVEN, J .; MICOL, V. Multi-Targeted Molecular Effects of Hibiscus sabdariffa Polyphenols: An Opportunity for a Global Approach to Obesity. **Nutrients**, 9 , 907, 2017.

HEMMERLING, S. O. Organic food labels as a signal of sensory quality. insights from a cross-cultural consumer survey, 57-59, 2013.

HOPKINS, A.L.; LAMM, M.G.; FUNK, J.L.; RITENBAUGH, C. Hibiscus sabdariffa L. in the treatment of hypertension and hyperlipidemia: A comprehensive review of animal and human studies. **Fitoterapia** 85, 84–94, 2013.

IMANI, A., et al. *Seed Sci Technol.* 39, 204-207, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. IDEC. PANCS: saiba o que são e porque podem ajudar a tornar seu prato mais variado, 2021. Disponível em: < <https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/plantas-alimenticias-no-convencionais-saiba-o->

[que-so-e-porque-podem-ajudar-a-tornar-seu-prato-mais-variado](#)> Acesso em 08 mai 2021.

KENNEDY O. PAMBO, J. J., & KENEDY O. PAMBO, JULIUS J., R. J. The role of product information or consumer sensory evolution, expectations, experiences and emotions of cricket-flour-containing buns. **Food Research International**, 532-541, 2018.

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.

KINUPP, V.F.65877 - Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. 2007. Tese 562 f., Faculdade de Agronomia. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Leal, M. L., Alves, R. P., & Hanazaki, N. (2018). Knowledge, use, and disuse of unconventional food plants. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 14(1), 1-9.

LIBERAL, Â. et al. Chemical Features and Bioactivities of *Lactuca canadensis* L., an Unconventional Food Plant from Brazilian Cerrado. p. 1–11, 2021.

LIBERATO et al. PANCs - PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS E SEUS BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS. **Environmental Smoke**, v. 2, n. 2, p. 102–111, 2019.

LOURENO, E. L. B. et al. Screening for in vivo (anti)estrogenic and (anti)androgenic activities of *Tropaeolum majus* L. and its effect on uterine contractility. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 141, n. 1, p. 418–423, 2012.

LOVERA, M. et al. Pyrodextrinization of yam (*Dioscorea* sp.) starch isolated from tubers grown in Brazil and physicochemical characterization of yellow pyrodextrins. **Carbohydrate Polymers**, v. 242, n. May, p. 116382, 2020.

MELO, A. C. et al. Hydroethanolic extract of *Tropaeolum majus* promotes anxiolytic effects on rats. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 28, n. 5, p. 589–593, 2018.

NARCISA-OLIVEIRA, J. et al. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) no Município de Campo Grande / MS : Conhecimento Popular , Consumo e Comércio Introdução O alimento e a alimentação anunciam as condições do padrão de sociedade a que eles aludem . O alimento , em função de. p. 1–10, 2018.

NORHAIZAN, M. E., & NOR FAIZADATUL AIN, A. W. Determination of phytate, iron, zinc, calcium contents and their molar ratios in commonly consumed raw and prepared food in Malaysia. **Malaysian journal of nutrition**, 15(2), 2009.

OLIVEIRA, A. P. D., & NAOZUKA, J. Iron species and proteins distribution in unconventional food plants. **Brazilian Journal of Food Technology**, 24, 2021.

MILIÃO, G. L. et al. Unconventional Food Plants: nutritional aspects and perspectives for industrial applications. **Future Foods**, p. 100124, 2022.

PADILHA, M.R.F et al. Plantas Alimentícias Não Convencionais presentes em Feiras Agroecológicas em Recife: Potencial Alimentício. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 64928-64940, 2020.

PAMBO, K. O., JULIUS J. OKELLO, ROBERT M. MBECHÉ, JONH N. KINYURU, & MOHAMMED H. ALEMU. The role of product information on consumer sensory evaluation, expectations, experiences and emotions of cricket-flour-containing buns. **Food Research International**, 532-541, 2018.

PEDERSEN, S., ASCHEMANN-WITZEL, J., & THOGERSEN, J. Consumers' evaluation of imported organic food products: The role of geographical distance,. **Appetite**, 130, 2018.

PIOVESANA, A.; RODRIGUES, E.; NOREÑA, C. P. Z. Composition analysis of carotenoids and phenolic compounds and antioxidant activity from hibiscus calyces (*Hibiscus sabdariffa* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. **Phytochemical Analysis**, v. 30, n. 2, p. 208-217, 2019.

PRADA, M.; GARRIDO, M.V.; RODRIGUES D. Lost in processing? Perceived healthfulness, taste and caloric content of whole and processed organic food **Appetite**, 2017.

RAMONA, T., IRINA, D., & JONAS, N. (2016). Some like it organic, some like it purple and some like it ancient: Consumer preferences and WTP for value-added attributes in whole grain bread. *Food Quality and Preference*, 244-254.

RIAZ, Ghazala; CHOPRA, Rajni. A review on phytochemistry and therapeutic uses of *Hibiscus sabdariffa* L. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 102, p. 575-586, 2018.

RODRIGUES, G. DE M. et al. Antimicrobial activity and gc-ms profile of copaiba oil for incorporation into xanthosoma mafaffa schott starch-based films. **Polymers**, v. 12, n. 12, p. 1–19, 2020.

SÁYAGO-AYERDI, S. G. et al. Bioconversion of polyphenols and organic acids by gut microbiota of predigested *Hibiscus sabdariffa* L. calyces and *Agave* (*A. tequilana* Weber) fructans assessed in a dynamic in vitro model (TIM-2) of the human colon. *Food Research International*, v. 143, p. 110301, 2021.

SOUZA, H. DE A. et al. Capacidade antioxidante de flores de capuchinha (*Tropaeolum majus* L.). **Revista Ponto De Vista**, v. 9, n. 1, p. 73–84, 2020.

TERRA, S. B.; VIERA, C. T. R. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): levantamento em zonas urbanas de Santana do Livramento, RS. **Ambiência**, v. 15, n. 1, p. 112–130, 2019.

TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L.; SILVA, N. C. B. DA. Plantas alimentícias não convencionais

(PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil.
Rodriguésia, v. 70, 2019.

UPRETY, Y. et al. Diversity of use and local knowledge of wild edible plant resources in Nepal.
Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 8, 2012.