



PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: UMA BREVE REVISÃO SOBRE O ASPECTO TOXICOLÓGICO

Juliana Alves Meckelburg^a, Hilana Ceotto Vigoder^a, Barbara Cristina Euzébio Pereira
Dias de Oliveira^a.

^aInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais, conhecidas pela sigla PANC, vem ganhando espaço nas discussões sobre alimentação saudável e sustentável. Em consonância a diversidade alimentar, se apresentam como uma opção de alto potencial nutritivo e baixo custo. O aumento do consumo deste grupo de alimentos se caracteriza como uma oportunidade de fomento aos objetivos para o desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, pois perpassa desde a melhoria na qualidade nutricional da alimentação brasileira até as iniciativas de consumo e produção responsáveis. As PANC possuem uma variedade de partes comestíveis dentre raízes, bulbos, rizomas, talos, folhas, tubérculos, brotos, frutos, flores, sementes, que nascem espontaneamente ou de maneira cultivada em canteiros, espaços urbanos, hortas e jardins. Sob o ponto de vista do seu consumo de maneira segura, geralmente apresentam um grau de toxicidade baixo mas necessitam de atenção pois algumas espécies quando consumidas in natura ou em produtos derivados, inteira ou em parte, sem o conhecimento adequado de suas características botânicas, químicas e tóxicas pode trazer resultados indesejáveis. O acesso as PANC vem sendo disseminado em feiras agroecológicas, quintais produtivos, feiras livres e atualmente em redes populares de supermercados o que aumenta o acesso da população, corrobora com o resgate e multiplicação deste alimento tradicional e nutritivo, reforçando a necessidade das informações imprescindíveis do seu aspecto toxicológico para um consumo seguro.

Palavras-chave: plantas alimentícias não convencionais; toxicidade; segurança de alimentos.



1. INTRODUÇÃO

O conceito popular de Plantas Alimentícias Não Convencionais “PANC”, derivou da pesquisa realizada pelo biólogo Valdely Ferreira Kinupp, em 2008, referindo-se às plantas de cultivo espontâneo, nativas ou exóticas que possuem partes comestíveis. São consideradas PANC os frutos, frutas, folhas, flores, rizomas, sementes, entre outras partes das plantas que são comestíveis, ou seja, consumidas pelo ser humano sendo “in natura” ou cozidas em preparos culinários (Kinupp & Barros, 2008; Kinupp & Lorenzi, 2014).

A maioria dessas plantas é classificada como “inço” ou “erva daninha”, e aparecem em lugares onde não são considerados comuns para cultivo. Contudo, uma grande parte das PANC apresentam um alto potencial nutricional para consumo humano, havendo pelo menos três mil espécies só no Brasil (Kinupp & Lorenzi, 2014; Kelen et al., 2015). Apesar do Brasil possuir essa diversidade grandiosa de espécies nativas, o atual sistema agrícola continua desconsiderando o potencial nutricional e econômico que as PANC disponibilizam (Paschoal & Souza, 2015).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, FAO (2010), apresenta a diversidade alimentar como um eixo sustentado pela biodiversidade agrícola o que inclui o cultivo e disseminação de PANC. No entanto, os hábitos alimentares da “vida moderna” estimulam a prática de uma alimentação sem valor territorial e cultural, desencadeando um processo chamado ‘erosão cultural alimentar’, citado por Azevedo e Ribas (2016) que significa uma dieta simplificada, ou seja, uma perda significativa para uma alimentação variada, tendo como consequência o empobrecimento nutricional da alimentação, redução da diversidade de alimentos obtidos do meio rural, sendo substituídos pelos alimentos do meio urbano.

Contudo, em alguns casos de consumo de espécies de plantas nativas há relatos de efeitos indesejáveis, como queixas estomacais, constipação, diarreia e até sinais de intoxicação (Guinand e Lemessa 2001; Nascimento et al. 2018). As substâncias envolvidas com esses efeitos indesejáveis são derivadas do metabolismo bioquímico



da planta. Esses metabólitos secundários estão envolvidos em mecanismos de adaptação e defesa das plantas, sendo responsáveis por responder, por exemplo, ao estresse ambiental (Bennett e Wallsgrave 1994; Shih e Morgan 2020). Por serem prejudiciais ao ser humano quando consumidas, essas substâncias são chamadas de toxinas. (Oliveira et al., 2021).

A literatura acadêmica sobre as PANC se concentra nos aspectos nutricionais e gastronômicos. Por isso, essa revisão baseada no conceito de Segurança de Alimentos, visa contribuir com informações sobre a toxicidade das PANC, trazendo sua relevância para um consumo seguro e resgate da cultura tradicional alimentar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando as palavras-chaves: Plantas Alimentícias não Convencionais, toxicidade e segurança de alimentos em inglês e português, na base de dados do Periódico Capes, Science Direct, Wiley, Springer e Google Acadêmico no período de 2017 a 2021.

3. CULTURA ALIMENTAR

A FAO apresentou cinco razões pelas quais as culturas alimentares deveriam ser reconhecidas, resgatadas, o que poderia transformar o futuro do nosso padrão alimentar. Esses benefícios são listados da seguinte maneira: alimentação mais rica em nutrientes, proteção à agricultura, combate as mudanças climáticas, conhecimento tradicional vivo, melhoria nas condições de trabalho de pequenos agricultores e produtores locais. E ainda aponta os objetivos da agenda 2030 que serão apoiados por esta iniciativa que seriam: 2- Fome zero e Agricultura sustentável, 3- Saúde e Bem-estar, 12- Consumo e produção responsáveis, 13- Ação contra a mudança global do clima. Esses objetivos possuem o foco no desenvolvimento sustentável através de um plano de ação com aplicabilidade global, abrangendo desde os países desenvolvidos até aqueles em desenvolvimento (Fao, 2019)



Com foco no desenvolvimento sustentável, o EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health traça caminhos para melhoria da alimentação e redução no impacto do sistema global sobre o meio ambiente, uma das iniciativas apresentadas foi o aumento do consumo de alimentos de origem vegetal e diminuição do consumo de carne vermelha (Eat, 2019).

Atualmente, a categoria de alimentos de origem vegetal tem se destacado com um grupo de plantas comestíveis silvestres, as plantas alimentícias não convencionais conhecidas pela sigla "PANC", uma opção para os consumidores de alimentos saudáveis e sustentáveis que apesar de considerados alimentos tradicionais, seu consumo precisa ser disseminado em áreas urbanas (Barbosa et al., 2021).

4. ALIMENTAÇÃO URBANA

De acordo com a Embrapa (2019), neste período de crise ocasionada pelo novo coronavírus, algumas regiões apresentaram uma valorização no consumo de alimentos mais sustentáveis, sem agrotóxicos, incluindo o grupo de hortaliças, principalmente para aquelas pessoas de maior poder aquisitivo. Contudo, há de se considerar o aumento no preço da maioria das hortaliças, o que reduziu o poder de compra dos consumidores de baixa renda que por sua vez priorizaram a compra de outros produtos alimentícios. Resgatando o debate sobre a importância de um consumo e de uma agricultura mais sustentáveis.

Para atender aos cuidados estabelecidos pela pandemia, observou-se uma preocupação maior com a alimentação e seleção dos itens que compõe o planejamento alimentar de rotina, havendo um aumento considerável de vendas das hortaliças nas redes de supermercados. Com isso, informações correspondentes a origem e a higiene das hortaliças, a rastreabilidade e a segurança estão, cada vez mais, sendo exigidas por parte dos consumidores visando a melhor qualidade para o consumo (Embrapa, 2019).

5. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS



A FAO recomenda que a sustentabilidade alimentar tenha como parâmetros as dietas sustentáveis e a segurança alimentar. O cuidado com o padrão de alimentação que promova a saúde e o bem-estar, além de fornecer segurança alimentar para a população atual, de forma a manter os recursos humanos e naturais no futuro. O acesso a alimentos suficientes, seguros e nutritivos para as gerações atuais e futuras, garantindo uma vida saudável e ativa. Uma alimentação com critérios de sustentabilidade deve estar sob o prisma do desenvolvimento de um sistema alimentar que abarca inúmeros valores que necessitam ser implementados por meio de práticas e políticas do setor privado e público, envolvendo toda a cadeia de matérias primas, que engloba desde a produção agrícola à distribuição e ao consumo (Fao, 2010).

O consumo de PANC traz a mesa um alimento de origem tradicional, que resgata a cultura alimentar. Seus valores nutricionais multiplicados ao conhecimento da população, ocasionam um potencial a mudança no padrão de consumo, para uma alimentação sustentável através da valorização e incentivo do uso de espécies nativas da biodiversidade brasileira (Brasil, 2016).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) descreve Hortaliças Não Convencionais como espécies vegetais presentes em determinadas localidades, que exercem influência na alimentação de populações tradicionais, como agricultores familiares que têm a sua sobrevivência ligada ao campo, e que normalmente não estão organizadas enquanto cadeia produtiva (Brasil, 2010).

Kinupp (2007), conceitua essas espécies como plantas que não são usuais na alimentação de rotina e possuem uma ou mais partes comestíveis, tais como raízes tuberosas, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes (Kinupp & Lorenzi, 2014).

O termo PANC, ainda é pouco conhecido, e locais como feiras, mercados e outros espaços de comercialização não disponibilizam com frequência o que dificulta a disseminação do conhecimento e utilização destas plantas na alimentação. Nas gerações anteriores esse alimento fez parte da alimentação local, facilmente encontradas nos quintais, roças e terrenos. Na transição alimentar, ocorreu o aumento



do consumo de alimentos industrializados e a diminuição da diversidade de alimentos *in natura*. Com a redução do consumo, houve o esquecimento de suas formas de utilização a redução significativa da oferta de PANC. Seu cultivo é mantido por alguns agricultores e comunidades que resistiram a essa padronização das variedades cultivadas, valorizando o conhecimento e as espécies utilizadas por seus antepassados (Paschoal et al., 2020)

No campo socioeconômico as PANC são promissoras para a geração de renda dos pequenos agricultores em toda a cadeia produtiva de hortaliças. Possuem boas condições de cultivo, redução do consumo de água, crescimento espontâneo de ciclos curtos e disponibilidade em diversas regiões reforçando o seu potencial sustentável no aspecto da segurança alimentar, para uma alimentação saudável e sustentável (Mariutti et al., 2021).

O aspecto toxicológico, as substâncias envolvidas em reações de efeitos indesejáveis no consumo de PANC está relacionada ao metabolismo bioquímico das plantas. A classificação dos metabólitos ocorre de maneira primária e secundária onde as PANC se encontram, são assim classificados pois não estão diretamente envolvidos nos processos primários de crescimento e desenvolvimento básico, mas em mecanismos de adaptação e defesa das plantas. Para responder ao estímulo causado pelo estresse ambiental, se modulam atraindo polinizadores ou dispersores de sementes e defendendo-se contra herbívoros, insetos, fungos e bactérias fitopatogênicas, ou seja, um mecanismo de proteção (Oliveira et al., 2021).

6. ESTUDOS COMPARATIVOS SOBRE TOXICIDADE EM PANC

As toxinas naturais encontradas nas plantas são utilizadas com frequência na pesquisa farmacêutica, conferem o sabor e o odor dos vegetais e podem torná-los intragáveis, com efeitos benéficos ou prejudiciais à saúde humana e animal após a ingestão. Os glicosídeos cianogênicos ou glicosinolatos podem causar sérios problemas de ingestão. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tradicional, nativa do Brasil, é bastante conhecida por seu risco a intoxicação alimentar provocado pela ação dos



glicosídeos cianogênicos que se consumidos formam o cianeto de hidrogênio responsável por desencadear o processo. No entanto, a cultura tradicional local possui uma técnica de preparo adequada para esta espécie, eliminando assim a toxina natural (Jackson-Malete et al., 2015).

Os estudos sobre biossegurança da Fundação Oswaldo Cruz (2016) citam as Plantas como trombeta (*Brugmansia suaveolens*), mandioca brava (*Manihot utilissima*), comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine*) e taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) com alto teor de toxicidade. A taioba e a mandioca brava, podem ser consumidas quando realizado o preparo adequado. Por não fazerem parte do padrão alimentar atual pode haver confusão entre as PANC e outras plantas tóxicas, sendo necessário a disseminação de informações sobre estes alimentos para redução dos riscos. A identificação de uma planta tóxica é um processo complexo, se faz necessário o conhecimento popular tradicional integrado a uma formação acadêmica apropriada.

O estudo sobre plantas selvagens comestíveis da família Asteraceae confirmou a possibilidade da presença de alcalóides pirrolizidínicos em *Emilia fosbergii*, que é um risco para a população devido à toxicidade desta classe de metabólitos secundários (Freitas, 2020).

No caso de flores comestíveis, é necessário a correta identificação das espécies vegetais que serão utilizadas. Algumas flores conhecidas podem causar confusão. A planta *Zantedeschia aethiopica* é popular no Brasil como 'copo-de-leite', que se refere à imagem de um alimento, pois à cor branca de sua inflorescência em forma de xícara traz essa característica "semelhante", contudo essa inflorescência é tóxica (Santos & Reis, 2021).

Casemiro e Vendramim (2020) citam em sua pesquisa a avaliação da toxicidade, citotoxicidade e das características fenológicas e físico-químicas da ora-pro-nóbis, e concluiu que o cultivo desta PANC é viável em clima temperado, sendo seu consumo alimentar seguro. Destacando ainda seu potencial na criação de diversos produtos (bolo de chocolate, doce de banana, doce de abóbora, pão de cebola, entre outros),



que obtiveram boa aceitabilidade no teste de degustação, apresentando um índice maior que 90% para todos os produtos testados.

De acordo com os estudos realizados por Mariutti e colaboradores em 2021, a taioba (*X. sagittifolium*) é outra planta com folhas de alto teor nutricional e com efeitos anticancerígenos. Semelhante a ora-pro-nóbis, tem uma alta concentração de oxalato, alcalóides e látex, que requerem processamento térmico para um consumo seguro.

Sobre a inflorescência de *Musa paradisiaca*, conhecida como "coração de banana", e sua estrutura que inclui flores e brácteas de banana, em alguns casos, carregam um alto teor de metais tóxicos cujo principal motivo são os fatores ambientais. Deve-se ter um cuidado especial no consumo diário deste alimento pois a ingestão de metais, como cromo, cobre, níquel e zinco por períodos extensos podem causar efeitos prejudiciais à saúde em humanos (Rosa et al., 2020)

Um breve levantamento sobre a toxicidade de plantas alimentícias não convencionais do Brasil, pesquisa realizada por Oliveira et al. 2021, é apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Levantamento sobre toxicidade de PANC do Brasil.

| Espécie | Uso culinário | Pesquisa in vitro |
|---|-------------------------------|--|
| <i>Bixa orellana</i> L. (<i>Bixaceae</i>) | Semente (condimento, corante) | O extrato aquoso das folhas apresentou alta toxicidade e teratogenicidade (embriões de peixe-zebra). |



| | | |
|---|---|--|
| <i>Genipa americana</i> L. (Rubiaceae) | Fruta cristalizada; polpa de fruta (bolo, geleia, xarope, licor, pão / bolo azul, sorvete, suco) | O extrato de frutas verdes de jenipapo apresentou efeito genotóxico (células de ovário de hamster chinês). |
| <i>Portulaca oleracea</i> L. (Portulacaceae) | Folhas e ramos jovens (frescos ou cozidos - bolo, guisado, picles, salada, torta); semente (pão). | Extratos clorofórmicos e metanol-água das folhas mostraram efeito anti-fertilidade em ratos. O extrato metanólico de toda a planta mostrou toxicidade em ratos albinos. |
| <i>Psidium cattleianum</i> Sabine (Myrtaceae). | Fruta <i>in natura</i> ; polpa de fruta (doce, geleia, iogurte, licor, molho, mousse, gelado, sumo, torta). | Relato de azia após consumo de frutas <i>in natura</i> por usuários de plantas medicinais. |
| <i>Solanum paniculatum</i> L. (Solanaceae). | Frutas com pratos salgados, enlatados, natas, omelete. | O extrato etanólico da fruta e das folhas apresentou atividade citotóxica, mas não mutagênica (células da medula óssea de camundongos suíços). |
| <i>Spondias mombin</i> L. (Anacardiaceae). | Fruta <i>in natura</i> ; polpa de fruta (geleia, iogurte, licor, molho, sorvete, suco, torta) | Extratos de etanol aquoso e bruto das folhas mostraram um efeito genotóxico (<i>Drosophila melanogaster</i>); O extrato de etanol da casca mostrou citotoxicidade moderada (<i>A. salina</i>); Extratos aquosos e hidrometanólicos das |



folhas apresentaram
efeito mutagênico
(camundongos albinos
suíços).

7. CONCLUSÕES

As PANC, são reconhecidas mundialmente como um alimento de grande valor nutricional, tendo como base as premissas para um desenvolvimento sustentável. O consumo dessas plantas valoriza a biodiversidade e a segurança alimentar e nutricional da população. De modo geral apresentam baixo teor de toxicidade, mas algumas reações possuem riscos. O fato dos estudos neste campo serem recentes, trazem à luz a necessidade de mais pesquisas para elucidar informações de grande relevância a população como, as melhores formas de preparo para um consumo seguro, identificação adequada nos locais de comercialização, identificação adequadas das plantas para consumo, análise toxicológicas das demais espécies de PANC e pesquisas em humanos sobre possíveis efeitos tóxicos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegbeleye, O.O., Singleton I., Sant'ana A. S., **Sources and contamination routes of microbial pathogens to fresh produce during field cultivation: A review.** Food Microbiology 73:177-208. August 2018.

Azevedo, Elaine De; Ribas, Maria Teresa Gomes de Oliveira. Estamos seguros? Reflexões sobre indicadores de avaliação da segurança alimentar e nutricional. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 241-251, Apr. 2016. Brasília, 06 de abril de 2020.

Barbosa, D. M.; Santos, G. M. C.; Gomes, D. L.; Santos, E. M. C. S.; Silva, R. R. V.; Medeiros, P. M. Does the label 'unconventional food plant' influence food acceptance by potential consumers? A first approach. **Heliyon**, v. 7, Issue 4, 2021. Disponível em:

37



< [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(21\)00834-3?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844021008343%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(21)00834-3?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844021008343%3Fshowall%3Dtrue)>. Acesso em: 02 nov. 2021.

Bennett R.N.; Wallsgrove R.M. Secondary metabolites in plant defence mechanisms. **New Phytol.**, 1994. 127:617–633

Brasil (2010). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Hortalças não-convencionais (tradicionais)**. Brasília: MAPA/ACS. Disponível em: https://www.abcsem.com.br/docs/cartilha_hortalicas.pdf. Acesso em: 02 out. 2021.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste** / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade; Roberto Fontes Vieira (Ed.). Julcéia Camillo (Ed.). Lidio Coradin (Ed.). – Brasília, DF: MMA, 2016.

Casemiro, P. I.; Vendramini, A. L. A. Plantas alimentícias não convencionais no Brasil: o que a Nutrição sabe sobre este tema?. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, [S.l.], v. 15, p. e42725, mar. 2020. ISSN 2238-913X. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/42725>>. Acesso em: 15 nov. 2021. doi:<https://doi.org/10.12957/demetra.2020.42725>.

Eat. (2019). **The EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health**. Retrieved 22nd July, 2021, Disponível em: < <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/eat-lancet-commission-summary-report/>>. Acesso em: 10 out. 2021.

Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Segurança e Qualidade na Produção de Alface Minimamente Processada**. Projeto PAS Campo. Convênio. CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. Brasília: Embrapa/Sede, 2004.

FAO. (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations, May, 27, 2019. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/83243-fao-alerta-para-necessidade-de-valorizar-culturas-alimentares-esquecidas>>. Acesso em: 10 out. 2021.



Fao. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. **International Scientific Symposium Biodiversity And Sustainable Diets United Against Hunger.** Rome, 2010. Disponível em [http://www.fao.org/ag/humannutrition/2850618960efe4aed57af34e2dbb8dc578d465df8b .pdf](http://www.fao.org/ag/humannutrition/2850618960efe4aed57af34e2dbb8dc578d465df8b.pdf).

Fiocruz. Fundação Oswaldo Cruz. **Plantas Tóxicas**, 2016. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up2/planta-s-toxicas.htm>>. Acesso em: 10 de abr. de 2019.

Freitas, A. J. **Metabolomics studies of wild edible plants from Asteraceae family.** 2020. Tese (Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2020. Disponível em: <doi:10.11606/T.60.2020.tde-21092021-042202>. Acesso em: 20 out. 2021

Instituto Pacs. **Guardiães do Território: Agroecologia e Resistência no Rio de Janeiro.** Youtube, 03 abr. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bl9MOfKFD3A> Acesso em: 20 jun. 2020.

Jackson-Malete J., Blake O., Gordon A. Natural Toxins in Fruits and Vegetables: *Blighia sapida* and *Hypoglycin*. *In*: GORDON. A., **Food Safety and Quality Systems in Developing Countries**, Academic Press, 2015. Elsevier, p 17-32. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801227-7.00002-0>>. Acesso em: 10 out. 2021.

Santos, C.I.; Reis, N. S. Flores comestíveis: uso tradicional e atual. **Ornamental Horticulture**, [SI], v. 27, n. 4, pág. 438-445, julho de 2021. ISSN 2447-536X. Disponível em: < <https://rbho.emnuvens.com.br/rbho/article/view/2392> >. Data de acesso: 20 nov. 2021. doi: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v27i4.2392> .

Kelen, Marília E. B; Nouhuys, Iana S. V.; Kehl, Lia C.; Brack, Paulo; Silva, Débora B. Da. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs):** hortaliças espontâneas e nativas. Edição 1. Porto Alegre. UFRGS, 2015.



Kinupp, V.F.; Lorenzi, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 1 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2014.

Kinupp, V.F.; Barros, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciênc Tecnol Aliment** 2008; 28(4):846-857.

Mariutti, L. R. B.; Rebelo, K. S. A. B.; Morais, J. S. D.; Magnani, M.; Maldonade, I. R.; Madeira, N. R.; Tiengo, A.; Maróstica, M. R.; Cazarin, C. B. B. The use of alternative food sources to improve health and guarantee access and food intake. **Food Research International**. v. 149, 2021, 110709, ISSN 0963-9969, Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110709>>. Acesso em: 15 out. 2021.

Oliveira P. F., Medeiros F.D., Araújo P.L. Natural Toxins in Brazilian Unconventional Food Plants: Uses and Safety. In: JACOB M.C.M., ALBUQUERQUE U.P. (eds) **Local Food Plants of Brazil. Ethnobiology. Springer**, Cham, 2021. p. 89-110. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69139-4_6>. Acesso em: 10 out. 2021.

Paschoal, V.; Souza, N.S. Plantas Alimentícias não convencionais (PANC). In: CHAVES, D.F.S. **Nutrição Clínica Funcional: Compostos Bioativos dos Alimentos**. São Paulo: VP Editora, 2015. Cap. 13. p. 302-323.

Pereira, F. O.; Medeiros, F. D.; Araújo, P.L. Natural Toxins in Brazilian Unconventional Food Plants: Uses and Safety. **Local Food Plants of Brazil**, 2021. P. 89-114.

Rosa, R. H.; Fernades, M. R.; Melo, P. S. E.; Arakaki, G. D.; Lima, V. N.; Leite S. C. L.; Espindola, R. P.; Souza D. I.; Nascimento, A. V.; Tschinkel, S. F. P.; Sanches Z. F. L. F.; Nascimento, A. V. **Determination of Macro- and Microelements in the Inflorescences of Banana Tree Using ICP OES: Evaluation of the Daily Recommendations of Intake for Humans**. Scientific World Journal. 2020 Nov 16;2020:8383612. Disponível em:<doi: 10.1155/2020/8383612. PMID: 33281506; PMCID: PMC7685863>. Acesso em: 12 nov. 2021.

Shih M.L.; Morgan J. A. Metabolic flux analysis of secondary metabolism in plants. **Met Eng Commun**. 2020. 10:e00123



Vogel A.I., Mendham J., Denney R.C., Barnes J.D., Thomas M. **Análise química quantitativa**. 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008