



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO**

**GREDDANY RODRIGUES PALHETA**

**CARACTERIZAÇÃO ANATO-HISTOQUÍMICA E NUTRICIONAL DE *PIPER PELTATUM* L. (PIPERACEAE): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.**

ALTAMIRA - PA  
2024



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

GREDANY RODRIGUES PALHETA

**CARACTERIZAÇÃO ANATO-HISTOQUÍMICA E NUTRICIONAL DE *PIPER PELTATUM* L. (*PIPERACEAE*): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.**

Dissertação apresentada a Universidade Federal do Pará - Campus Altamira como parte das exigências do programa de Pós-graduação em Biodiversidade e conservação para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação, na área de Caracterização da Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Alisson Rodrigo Souza Reis

ALTAMIRA - PA  
2024

GREDDANY RODRIGUES PALHETA

**CARACTERIZAÇÃO ANATO-HISTOQUÍMICA E NUTRICIONAL DE *PIPER PELTATUM* L. (*PIPERACEAE*): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.**

Dissertação apresentada a Universidade Federal do Pará - Campus Altamira como parte das exigências do programa de Pós-graduação em Biodiversidade e conservação para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação, na área de Caracterização da Biodiversidade.

Data da aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Alisson Rodrigo Souza Reis- PPGBC  
Examinador interno – UFPA-Altamira

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rairys Cravo Herrera - PPGBC  
Examinador interno - UFPA-Altamira

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Livian Lima de Abreu.- SEMAS  
Examinador externo – SEMAS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Naruna Felix de Almeida -UEPA  
Examinador externo – UEPA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus a realização deste sonho. Ajudou-me a superar todas as dificuldades ocorridas ao longo do tempo. Agradeço e dedico aos meus pais Antônio Sérgio de Souza Palheta e Maria Ionete de Caldas Rodrigues Palheta pelo amor, auxílio e torcida, essenciais para concluir esta etapa. Vocês tem todo o meu amor!

Agradeço à Universidade Federal do Pará-Campus Altamira e ao Programa de Pós Graduação em Biodiversidade e Conservação por ofertar o curso de Mestrado e contribuir com a Amazônia através da ciência.

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – FAPESPA por conceder apoio financeiro por nove meses.

Ao professor Dr. Alisson Rodrigo Souza Reis por seu conhecimento, orientação e dedicação a este trabalho. À Dra. Raírys Herreira, também pelo conhecimento e orientação concedidos. A vocês minha admiração e inspiração.

Aos laboratórios de Ciência dos Alimentos – UFPA/Campus Belém e de Morfologia Vegetal e Qualidade da Madeira – UFPA/Campus Altamira pela realização das análises químicas que compuseram este trabalho.

À mestra Luana Silveira, ao doutorando Renan, aos graduandos da Faculdade de Engenharia Florestal da UFPA - Campus Altamira, aos graduandos e pós-graduandos vinculados à Faculdade de Nutrição - UFPA, por auxiliarem nas análises. A professora Daniela Nunes por auxiliar na identificação botânica. A Dra. Orquídea Vasconcelos, que desde a faculdade de nutrição me inspirou como pesquisadora.

Agradeço Cristina Lebrego Nascimento e Marcelle Lebrego Nascimento pelo apoio nas tribulações que ocorrem ao longo do curso, do cultivo de amostras e acompanhamento do meu trabalho com muito carinho. Ao Edval Nunes Araújo Neto que me apoiou na ingressão do curso, me presenteou com um livro essencial no desenvolvimento e desfecho deste trabalho além da compreensão e apoio diário. A Aline Nepomuceno pelo carinho e ajuda com a língua inglesa necessária neste documento. Aos amigos que acompanharam esta conquista.

A todos, meu muito obrigada!

## RESUMO

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) são um grupo espécies comestíveis e medicinais não comercializadas em grande escala, incluem folhas, flores, frutos, raízes entre outras partes. Sua origem está associada aos povos tradicionais que passaram o conhecimento para familiares. Diante da diversa flora brasileira, principalmente as espécies Amazônicas, ainda há poucos relatos científicos sobre essas plantas. Portanto, é necessária aplicação de novas metodologias para identificação taxonômica, presença de substâncias e perfil nutricional das plantas comestíveis. Diante disso, o trabalho objetivou diagnosticar a produção científica das plantas alimentícias não convencionais e caracterizar anatomicamente e nutricionalmente a folha de caapeba-amazônica (*Piper peltatum* L.), contribuindo com conhecimento científico da flora amazônica. Para a cienciometria, utilizou-se os descritores “Plantas alimentícias não convencionais” em Google Acadêmico e “Unconventional Food Plant\*” em *Scopus* e *Web of science*. Para visualização de dados foi utilizado linguagem R por pacote *Bibliometrix* e o software *Publish or Perish*. Nos cortes anatômicos da folha foram adicionados os reagentes Azul de Astra e Fucsina Básica e para histoquímica o Azul de Toluidina, Cloreto férrico, Lugol e Sudam III. A caracterização nutricional foi determinada por análises de Umidade, Atividade de Água, Ph, ATT, SST, Cinzas, Lipídeos, proteínas, carboidratos e perfil antioxidante. Nos resultados, observou-se crescimento de publicações sobre PANC e o tema tem sido publicado em revistas de com alto estrato *Qualis*. As palavras-chave relacionadas indicam estudos experimentais como tema motores para publicação. A caapeba-amazônica é uma espécie presente nos artigos de PANC ainda que pouco citada e estudada. As características anatomicas da folha de *P. peltatum* condizem com a família *piperaceae*. Em seu teste histoquímico observou-se presença de lipídeos, compostos fenólicos, amido e celulose. A partir dos resultados físico-químicos observou-se ser peceável e deve ser armazenada em refrigeração. É fonte de minerais, carboidrato, lipídeo e proteína, além de ser antioxidante. É importante manter novos estudos para contribuir com o conhecimento das espécies PANC, inclusive as amazônicas, a exemplo da *P. peltatum* que apresenta substâncias com propriedades medicinais e alimentícias similar a outras folhosas PANC. Seu consumo depende que seja retirada a nervura central da folha, abrandada por cocção e preparação culinária similar da folha de couve. É uma alternativa alimentar e de nutrientes inclusive para indivíduos acometidos por insegurança alimentar. Seu consumo favorece a agroecologia e conservação da biodiversidade amazônica.

**Palavras-chaves:** PANC, Caapeba-amazônica, Estruturas internas, Nutrição, Antioxidante.

## ABSTRACT

Unconventional food plants (UFP) are a group of edible and medicinal species not commercialized on a large scale, including leaves, flowers, fruits, roots, among other parts. Its origin is associated with traditional people who passed on their knowledge to family members. Given the diverse Brazilian flora, especially Amazonian species, there are still few scientific reports about these plants. Therefore, it is necessary to apply new methodologies for taxonomic identification, presence of substances and nutritional profile of edible plants. Because of this, the work aimed to diagnose the scientific production of non-conventional food plants and anatomically and nutritionally characterize the caapeba-amazônica leaf (*Piper peltatum* L.), contributing to scientific knowledge of the Amazonian flora. For scientometrics, the descriptors “Plantas alimentícias não convencionais” were used in Google Scholar and “Unconventional Food Plant\*” in Scopus and Web of Science. For data visualization, R language was used by the Bibliometrix package and the Publish or Perish software. Astra Blue and Basic Fuchsin reagents were added to the anatomical sections of the leaf and Toluidine Blue, Ferric Chloride, Lugol and Sudam III were added for histochemistry. The Nutritional characterization was determined by analyzes of Moisture, Water Activity, Ph, TTA, TSS, Ashes, Lipids, proteins, carbohydrates and antioxidant profile. In the results, an increase in publications about UFP was observed and the theme has been published in journals with a high Qualis stratum. Related keywords indicate experimental studies as relevant themes for publication. The caapeba-amazônica is a species present in UFP articles although little quoted and studied. The anatomical characteristics of the *P. peltatum* leaf are consistent with the piperaceae family. In its histochemical test, the presence of lipids, phenolic compounds, starch and cellulose was observed. From the physiochemical results, it was observed to be perishable and should be stored in refrigeration. It is a source of minerals, carbohydrates, lipids and proteins, in addition to being an antioxidant. It is important to maintain new studies to contribute to the knowledge of UFP species, including Amazonian ones, such as *P. peltatum*, which presents substances with medicinal and food properties similar to other UFP hardwoods. Its consumption depends on the central vein of the leaf being removed, softened by cooking and similar culinary preparation of the cabbage leaf. It is a food and nutrient alternative, including for individuals affected by food insecurity. Its consumption favors agroecology and conservation of Amazonian biodiversity.

**Keywords:** UFP, Capeba-Amazônica, Internal structures, Nutrition, Antioxidant.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	9
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>11</b>
PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: atualização e tendências de temas futuros.....	11
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>36</b>
CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA-HISTOQUÍMICA DE FOLHA <i>PIPER PELTATUM</i> L. (PIPERACEAE): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.....	36
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>37</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>39</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>41</b>
<b>2 CONCLUSÃO</b> .....	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>55</b>
POTENCIAL ALIMENTAR E ANTIOXIDANTE DE <i>PIPER PELTATUM</i> L. (PIPERACEAE): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.....	55
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>59</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>60</b>
<b>2 CONCLUSÃO</b> .....	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>66</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas alimentícias não Convencionais (PANC), termo cunhado em 2008, são vegetais que possuem uma ou mais partes comestíveis, tais como raízes tuberosas, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes, resina, látex, goma, esses não disponíveis no circuito global de comercialização, são espontâneas ou podem ser cultivadas (Kinupp; Lorenzi, 2021 p. 13-23).

Os vegetais, fontes alimentícias naturais, ajudam a ter uma alimentação saudável, pois apresentam como uma ótima fonte nutricional e funcional na alimentação humana. Estas plantas ainda apresentam propriedades que trazem benefícios fisiológicos ao organismo como carotenoides, flavonoides, antocianinas em sua constituição e estão relacionadas à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (Gonçalves; Silva; Carlos, 2019). Os benefícios e as funcionalidades das PANC podem ser confirmadas, principalmente relacionados às ações antioxidantes e anti-inflamatórias presentes na planta ou em partes dela (Liberato; Lima; Silva, 2019)

Exemplos de benefícios ofertados por PANC são: 1. Capuchinha (*Tropaeolum majus*), rica em luteína, e ajuda na prevenção de doenças como a catarata, as suas sementes possuem um óleo conhecido mundialmente como “Óleo de Lorenzo”, indicado para o tratamento da adrenoleucodistrofia, doença grave e degenerativa (Sartori *et al.*, 2020); 2. Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) tem como fonte *proteica*, antioxidante e apresenta também benefícios na prevenção de doenças cardiovasculares, intestinais e cânceres (García *et al.*, 2019).

O conhecimento das PANC é oriundo de povos tradicionais como quilombolas, ribeirinhos e indígenas, que perpetuaram esse conhecimento ao longo das gerações (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022). Essa herança aproxima a relação sociedade, cultura e natureza proporcionando a conservação desses vegetais e do meio ambiente (Costa; Pifano, 2023).

O conhecimento das PANC pode contribuir para a segurança e soberania alimentar (Kinupp; Lorenzi, 2021 p. 13-23). Conhecer essas espécies está relacionado com a preservação das mesmas e favorece a manutenção de espécies desconhecidas, inclusive as que estão em risco de extinção (Andrade *et al.*, 2023). A presença das PANC na alimentação também pode promover a agricultura e a indústria, o que contribui para mudar a realidade do



consumo padronizado de vegetais, além disso, preserva a cultura e biodiversidade local (Jesus *et al.*, 2020).

Ainda são necessários estudos mais aprofundados quando se fala de aspectos nutricionais das PANC (Silva; Silva; Benevides, 2022), principalmente as que ocorrem no Norte do Brasil, considerando os levantamentos etnobotânicos dessas espécies de acordo com vegetações, a Amazônia possui apenas 12% dos estudos (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022) e alguns desses levantamentos apenas citam suas possíveis utilidades (Santos; Gomes, 2022).

Uma planta ocorrente na Amazônia é a Caapeba-amazônica (*Piper peltatum* L), tem suas folhas utilizadas, a partir de conhecimento popular, para fim medicinal principalmente no tratamento de feridas na pele (Peredo-Lazarte; Pinto-Rios, 2020; Horackova *et al.*, 2023)., Algumas referências apontam consumo alimentício de suas folhas, e pode ser uma alternativa de alimento folhoso para agregar na alimentação (Kinupp; Lorenzi, 2021 p. 600-601; Passos, 2023), porém esse conhecimento é pouco disseminado (Aquino; Flores, 2018). Ela uma PANC e possui desenvolvimento espontâneo (Kinupp; Lorenzi, 2021 p. 600-601), fator esse que pode incentivar a agricultura familiar e comércio (Camargos; Rodrigues; Almeida, 2022).

Para identificar a taxonomia de uma espécie, se propõe os estudos anatômicos por caracterizar estruturas da planta além de ajudar compreender a composição genética, a biodiversidade e o ecossistema (Gospel; Chiburuoma, 2023), que acompanhado da histoquímica vegetal, pode indicar se espécies PANC tem potencial medicinal, como presença de antioxidantes, ou potencial alimentar, com presença do amido e lipídeos (Rocha *et al.*, 2020). Já os estudos fisioquímicos, que demonstram o valor nutricional dessas espécies, também são necessários, incentivando dessa forma o uso das mesmas na alimentação diária (Santos; Pádua, 2020).

Como não foram observados estudos que indiquem a caracterização anatômica e histoquímica da Caapeba-amazônica assim como caracterização nutricional, o trabalho objetivou compreender a produção científica de plantas alimentícias não convencionais e caracterizar anatomicamente e nutricionalmente da espécie em questão.

Esta dissertação está estruturada em 3 capítulos: o primeiro intitulado “ Plantas alimentícias não convencionais: atualização e tendências de temas”, o segundo capítulo “Caracterização Anatômica-histoquímica de folha *Piper peltatum* L. (piperaceae): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia” e o terceiro com o título “Potencial

alimentar e antioxidante de *Piper peltatum* L. (*Piperaceae*): Uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia”.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Diagnosticar a produção científica de plantas alimentícias não convencionais e caracterizar anatomicamente e nutricionalmente a folha de caapeba-amazônica (*Piper peltatum* L.), contribuindo com conhecimento científico da flora amazônica.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar tendências de estudos sobre plantas alimentícias não convencionais e realizar o levantamento de PANC pouco estudadas;
- Caracterizar a anatomia e histoquímica da caapeba-amazônica para agregar na identificação da espécie e presença de componentes químicos com potencial alimentar e antioxidante;
- Realizar a caracterização nutricional e potencial antioxidante da caapeba-amazônica.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G. M. M. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais (PANC) nos levantamentos etnobotânicos do Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, v. 26, n. 2, 2023.
- AQUINO, D. R. M.; FLORES, M. S. A. Plantas alimentícias não convencionais no contexto da educação ambiental. **Universidade e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, 2018.
- CAMARGOS, T. C. C.; RODRIGUES, F. C.; ALMEIDA, M. E. F. Conhecimento e utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) por universitários. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e359111233936-e359111233936, 2022.
- COSTA, E. M.; PIFANO, D. S. Etnobotânica de plantas alimentícias não convencionais: resgatando saberes tradicionais. **Agroecologia: produção e sustentabilidade em pesquisa VOL. 4**, v. 4, n. 1, p. 71-81, 2023.
- GARCIA, J. A. *et al.* Phytochemical profile and biological activities of 'Ora-pro-nobis' leaves (*Pereskia aculeata* Miller), an underexploited superfood from the Brazilian Atlantic Forest. **Food chemistry**, v.294, p.302-308, 2019.
- GONÇALVES, J; SILVA, G. C. O; CARLOS, L. A. Compostos bioativos em flores comestíveis. **Biológicas & Saúde**, v. 9, n. 29, 2019.
- GOSPEL, A. M; CHIBURUOMA, W. F. Structural Characterization of Some Medicinal Weeds (*Portulaca oleracea*, *Melissa officinalis* and *Peperomia pellucida*) at Rivers State University. **Trends Agric. Sci.**, 2 (3): 265-273, 2023.

HORACKOVA, J. *et al.* Ethnobotanical inventory of medicinal plants used by Cashinahua (*Huni Kuin*) herbalists in Purus Province, Peruvian Amazon. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 2023.

KINUPP, V. F; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 2021. P. 13-23.

KINUPP, V. F; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 2021. P. 600-601.

JESUS, B. *et al.* PANCs-Plantas Alimentícias Não Convencionais, benefícios nutricionais, potencial econômico e resgate da cultura: uma revisão sistemática. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 33, 2020.

LIBERATO, P. S; DE LIMA, D. V. T; DA SILVA, G. M. B. PANCs-Plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental smoke**, v. 2, n. 2, p. 102-111, 2019.

PASSOS, M. A. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no estado do maranhão, Brasil. **Revista Foco**, v. 16, n. 3, p. e1380-e1380, 2023.

PEREDO-LAZARTE, A.; PINTO-RIOS, C. R. Conocimiento y utilización de plantas medicinales en comunidades yuracares. TIPNIS, Cochabamba, Bolivia. **Gaceta Médica Boliviana**, v. 43, n. 1, p. 41-48, 2020.

ROCHA, V. L. P *et al.* Anatomia comparada, histoquímica e fitoquímica dos órgãos vegetativos de espécies do gênero *Ocimum* L. (Lamiaceae). **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.2, p.266-277, 2020.

SANTOS, J. J. F.; GOMES, R. S. L.C.S. Plantas alimentícias não convencionais e medicinais: conhecimento e aplicações em feiras-livres de Belém, Pará, Brasil. **Revista Fitos**, 2022.

SANTOS, S. M.; DE PÁDUA, V. L. PANCS (plantas alimentícias não convencionais): uma abordagem sobre segurança alimentar e educação ambiental em Nova Iguaçu. **Acta Scientiae et Technicae**, v. 8, n. 2, 2021.

SARTORI, V. C *et al.*. Plantas Alimentícias Não Convencionais–PANC: resgatando a soberania alimentar e nutricional. **Caxias do Sul, RS: Educs.**, 2020.

SILVA, A; SILVA, A. J; BENEVIDES, C. M. J. Revisão Sistemática Sobre Panc no Brasil: Aspectos Nutricionais e Medicinais. **Scientia: Revista Científica Multidisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 132-151, 2022.

SILVA, K. C; BARROS, B. F; NOLASCO, L. F. C; SILVA, T. C. Conhecimento e uso de Plantas Alimentícias Não Convencionais no Brasil: Uma revisão sistemática. **Diversitas Journal**, 2022.

Este capítulo está formatado nas normas da revista Physis, disponível em:  
<https://www.scielo.br/journal/physis/about/#instructions>

## **ARTIGO I**

**CAPÍTULO I- CIENCIOMETRIA SOBRE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO  
CONVENCIONAIS: atualização e tendências de temas futuros.**

## **Cienciometria sobre Plantas alimentícias não convencionais: atualização e tendências de temas.**

### **Resumo**

O conhecimento qualitativo sobre plantas alimentícias não convencionais (PANCs) ainda é limitado. Com a necessidade de sanar lacunas, métricas da pesquisa científica são importantes, a exemplo da bibliometria. Diante disso, o trabalho objetiva realizar mapas bibliométricos sobre PANCs considerando os autores do tema, assim como revistas, afiliações, citações, tendências de temas e plantas mais e menos estudadas. Foram consultadas as bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, com *software Rstudio* e pacote *bibliometrix* para quantificar a produção de ambas. A base Google acadêmico também foi consultada e analisada por *Publish or Perish*. Observou-se que utilizar mais de uma base de busca e mais de um programa, as métricas sobre PANCs são mais amplas. As indexações realizadas são em revistas de maior *qualis*, nas áreas de Ciências dos Alimentos e biodiversidade. As palavras-chave “*antioxidants*”, “*bioactive compounds*” e “*phenolic compounds*” são temas condutores em pesquisas sobre PANCs, apresentando a espécie *Ora-pro-nobis* como a mais citada e a *Caapeba- Amazônica* como uma das menos citadas. Algumas espécies ainda precisam complementar dados nutricionais como nutrientes e capacidade antioxidante, dessa forma, sugere-se enfoque em análises físico-químicas que podem informar benefícios das PANCs à saúde humana e a partir disso de promover a biodiversidade e conservação.

**Palavras-chave:** Bibliometria; PANCs; Antioxidantes; Biodiversidade.

## **1 INTRODUÇÃO**

As plantas sempre foram presentes na história da humanidade, principalmente sobre as espécies utilizadas como fonte alimentar (Nascimento *et al.*, 2021). Reconhecido pelo seu tamanho e biodiversidade, o Brasil possui 20% das espécies vegetais de todo o planeta, com um total de 46.097 espécies, dessas, 4 a 5 mil podem ser consumidas pelos humanos (Fioravanti, 2016).

Por mais que sejam vastas as opções de consumo alimentício, ainda é incipiente o conhecimento sobre alimentos que podem ser consumidos, principalmente porque ao longo do tempo a relação com os vegetais foi se perdendo devido à urbanização, negligência ou desconhecimento de espécies (Kinupp; Lorenzi, 2021, p.13). Um exemplo desses vegetais são as plantas alimentícias não convencionais (PANC), termo criado em 2008 pelo Biólogo Valdely Ferreira Kinupp, o qual se refere às plantas não disponíveis no circuito global de comercialização e que servem como alternativa alimentar. São vegetais que possuem uma ou mais partes comestíveis, tais como raízes, tubérculos, bulbos, talos, folhas, brotos, flores,

frutos e sementes, entre outras partes, usadas para consumo alimentício ou medicinal, as quais podem ser cultivadas ou espontâneas (Kinupp; Lorenzi, 2021, p. 13).

As PANC são fontes alimentares que proporcionam nutrientes essenciais ao ser humano, como carboidratos, lipídeos e proteínas, além de minerais e antioxidantes (Kostulski; Krupek, 2023), além disso, outros benefícios são considerados, como na contribuição da biodiversidade alimentar, por apresentar outras possibilidades, direcionado para a promoção da segurança alimentar e nutricional (Jacob, 2020), já que existem pessoas com restrição de acesso aos alimentos. Levando em consideração a facilidade do cultivo desses vegetais, os mesmos podem ajudar na geração de renda para comunidades produtoras e economia local, promovendo também a sustentabilidade (Jacob, 2020; Penzo; Bastos, 2021).

O termo, por ser recente na pesquisa, não apresenta grandes números em publicações (Casemiro; Vendramini, 2021; Liberalesso; Oliveira, 2022), todavia, tem-se aumentado o interesse por parte dos pesquisadores brasileiros acerca do tema (Silva; Silva; Benevides, 2022), devido a sua importância e seu crescimento técnico-científico (Silva *et al.*, 2022; Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022). A partir disso, a temática necessita de constante atividade, agregando novas evidências (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022).

Nesse contexto de novos indicativos de estudo, a cienciometria é um método quantitativo capaz de mensurar a produção da ciência sobre um determinado tema, gerando dados importantes para serem utilizados pela comunidade científica e podem ser aplicados em diversas áreas do conhecimento (Parra; Coutinho; Pessano, 2019). A partir dos dados levantados na busca por um assunto, compreende-se a sua emergência e inovação, favorecendo uma noção das temáticas a serem exploradas na pesquisa (Camargo; Barbosa, 2018).

As informações do tema estão relacionadas às palavras-chave dos artigos, autores, e uma estrutura social, que demonstra a interação entre pesquisadores, instituições e países (Aria; Cuccurullo, 2017; Moreira; Guimarães; Tsunoda, 2020). Para dar início ao processo cienciométrico, é importante determinar a pergunta a ser respondida sobre um tema. O segundo passo é a coleta de dados que se dá por descritores de busca com aplicação de filtros, a exemplo dos anos das publicações. Em seguida ocorre análise de dados através de *softwares* bibliométricos, e por fim, interpretação de dados, com visualização de gráficos e tabelas.

Diante do exposto, o trabalho objetivou realizar mapas cienciométricos sobre Plantas Alimentícias não Convencionais, desde o início das publicações até os dias atuais, utilizando três plataformas de busca e duas ferramentas bibliométricas, para entender melhor a importância do tema ao longo do tempo, além de trazer tendências de temas a serem abordados e metodologias, considerando também as espécies mais e menos estudadas relacionadas associadas a PANC para contribuir com o conhecimento técnico-científico em trabalhos futuros.

Nesse contexto, buscou-se respostas para as seguintes questões de pesquisa:

- 1-Quais autores são influentes em publicações sobre PANC e quais seus status ao longo do tempo?
- 2- Quais Periódicos são influentes em publicações sobre em PANC ?
- 3- Quais Instituições de ensino superior do Brasil são influentes em PANC?
- 4- Qual o *status* das citações de PANC?
- 5- Quais são as Palavras-chave e tópicos de tendência sobre PANC?
- 6- Quais espécies são mais frequentes e menos frequentes nos artigos sobre PANC?

## 2 METODOLOGIA

Para quantificar a produção científica sobre as PANC, utilizou-se o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através do acesso na Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Foram coletados artigos nas bases de dados *Scopus (Elsevier)*, *Web of Science (Clarivate Analytics)*, representado pela sigla (*WoS*), além de busca no Google Acadêmico realizado através do *software Publish or Perish (PoP)* na versão 8.9.4538 (Publish or Perish, 2023). Todas as buscas foram realizadas no dia 19 de setembro de 2023.

*Scopus* é uma base de dados científica, médica, técnica e social abrangente que contém uma literatura relevante (Tizotte; Thesing; Gomes, 2021) e *Web of Science* é uma base que fornece acesso às disciplinas (ciência, ciências sociais, artes e humanidades). Já o Google Acadêmico indexa o texto completo ou metadados de literatura científica revisada por pares revistas acadêmicas on-line, livros, documentos de conferências, teses, *preprints*, resumos, relatórios técnicos, pareceres e patentes (Moral-Muñoz *et al.*, 2020)

As buscas realizadas nas bases *Scopus* e *Web of Science* utilizaram palavras-chave: *Unconventional food Plant* e *Nonconventional food plant*. Acompanhadas de operadores booleanos: aspas (“”) no início e fim do termo visto que é composto por mais de uma palavra, asterisco (\*) para buscar o termo em singular ou plural, e o operador (OR) para ampliar a busca por termos equivalentes. Foi adicionado o filtro com datas de publicações entre 2008, quando o termo foi cunhado, a setembro de 2023. Durante a leitura prévia dos dados, foram selecionados apenas artigos referentes ao assunto, ambas às buscas foram salvas em formato *Bibtex*.

Na coleta de dados do Google Acadêmico utilizou-se o *software Publish or Perish*, o mesmo resgata e analisa citações acadêmicas e usa o Google Scholar para obter dados brutos para então analisá-los e calcular uma série de métricas de pesquisa (Harzing, 2017), porém, o *software* se aplica à apenas algumas bases de dados. A busca foi realizada a partir da palavra-chave e operador booleano: “plantas alimentícias não convencionais”, de 2008 até setembro de 2023. Todos os resultados obtidos foram lidos e excluídos trabalhos acadêmicos e duplicatas, depois exportados para planilha de *Excel*.

Para análise dos artigos da base de dados *Scopus* e *Wos*, foi utilizada a Linguagem R na versão 4.3.1 e o *software RStudio* na versão 2023.06.2+561 (Posit Team Studio, 2023). No *Script* do *Rstudio*, foi utilizado o pacote *Bibliometrix* (Aria; Cuccurullo, 2017) que possui a função *Biblioshiny*, este adiciona o pacote *Shiny* para fazer a conexão com o ambiente *Bibliometrix* que permite visualizações intuitivas, como tabelas, gráficos e mapas bidimensionais.

Os arquivos em formato *bibtex* foram importados individualmente para o ambiente do *Rstudio* na forma de *dataframes* (tabelas) e depois foram unidos com exclusão de duplicatas a partir da função *Merge*, gerando um *dataframe salvo* em *Excel*. Posteriormente foi chamada a função *biblioshiny* que redirecionou para uma página na web onde foi adicionado o arquivo da busca e realizada as análises de autores influentes, publicações de autores ao longo dos anos, periódicos mais frequentes, afiliações universitárias em destaque, documentos mais citados, nuvem de palavras, tópicos tendência e para acessar os artigos e determinar as espécies mais citadas.

Para classificar os autores influentes foram utilizados o índice H, métrica que compara as publicações e citações de um autor (Arias-Chávez *et al.*, 2019), índice G que quantifica a produção científica dos cientistas com base no registro de suas publicações e tem por objetivo



melhorar o índice-h dando mais peso aos artigos citados (Harzing, 2007), e o índice M que representa se os mesmos estão ainda em desenvolvimento quando inferior a 1 (Hirsch, 2005).

Total de citações, Número de publicações, Ano inicial de publicação e citações por autores. Quanto aos periódicos de maior impacto envolvidos nas publicações usou-se a Lei de *Bradford* com o princípio de divisão das revistas em três zonas. A Zona 1 ou Zona A representa as principais fontes para publicar artigos pois produzem mais de quatro referências por ano. Já a Zona 2 é a componente de *Zipf* (zona B), tem de produtividade média, são os que produzem mais de uma e não mais do que quatro referências no ano (Nasir *et al.*, 2020)

A terceira (zona C), corresponde aos periódicos de menor produtividade. Produzem ou menos por ano uma referência (Nasir *et al.*, 2020).

Os artigos levantados a partir do *software PoP* foram exportados para *Excel* com objetivo de gerar os resultados de citações por autor, produções ao longo do tempo, documentos mais citados e plantas mais ocorrentes nos artigos de PANCs.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **Autores influentes em publicações sobre PANC e seus status ao longo do tempo**

Inicialmente foram obtidos 66 resultados na *Scopus* e 46 na *WoS*, a partir de leitura prévia foram selecionados 53 e 29 artigos, respectivamente. Depois foram excluídas 26 duplicatas, totalizando 50 artigos somando ambas as bases.

Quando analisados os autores que mais publicaram sobre o tema PANC, “KINUPP V” (NP=3) é o autor que se destaca também por ser o mais citado (TC=71), possui o maior índice H (índice H=2) e maior índice G (índice G=3). Os índices M dos autores são inferiores a um, observados na tabela 1.

Tabela 1- 10 autores influentes no em PANC nos artigos de PANC por *Scopus e WOS*

AUTORES	Índice H	Índice G	Índice M	TC	NP	AIP
<b>KINUPP V</b>	2	3	0,125	71	3	2008
<b>ABREU V K G</b>	1	1	0,333	1	2	2021
<b>AFSANA N</b>	1	1	0,100	7	1	2014
<b>ALBA T</b>	1	1	0,250	2	1	2020
<b>ALVES E</b>	1	1	0,500	1	1	2022
<b>ALVES M</b>	1	1	0,333	2	1	2021
<b>ÁLVES R</b>	1	1	0,167	26	1	2018
<b>ANDRADE D</b>	1	1	0,333	1	1	2021
<b>ANDRADE F</b>	1	1	0,111	13	1	2015
<b>ARAÚJO E</b>	1	1	0,333	1	1	2021

Legenda: TC = Total de citações; NP = Número de publicações; AIP = Ano inicial de publicação;

Fonte: Autor através do pacote *Bibliometrix* (2023)

Na busca pelo Google Acadêmico, do total de 108 artigos, apontaram-se os autores “Kinupp; Barros” com maior Citação por Autor com um total de 93 citações, métrica esta que define a contagem de citações dividida pelo número de autores (Publish Or Perish, 2023).

Tabela 2- Citações por autor por Google Acadêmico

Autores	Citações por autor	Artigo
<b>Kinupp; Barros, 2008</b>	93	Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas.
<b>Barreira, et al., 2015</b>	21	Diversidade e equitabilidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
<b>Liberato; Lima; Silva, 2019</b>	13	PANCs-Plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais

Fonte: Autor através do *Publish or Perish* (2023)

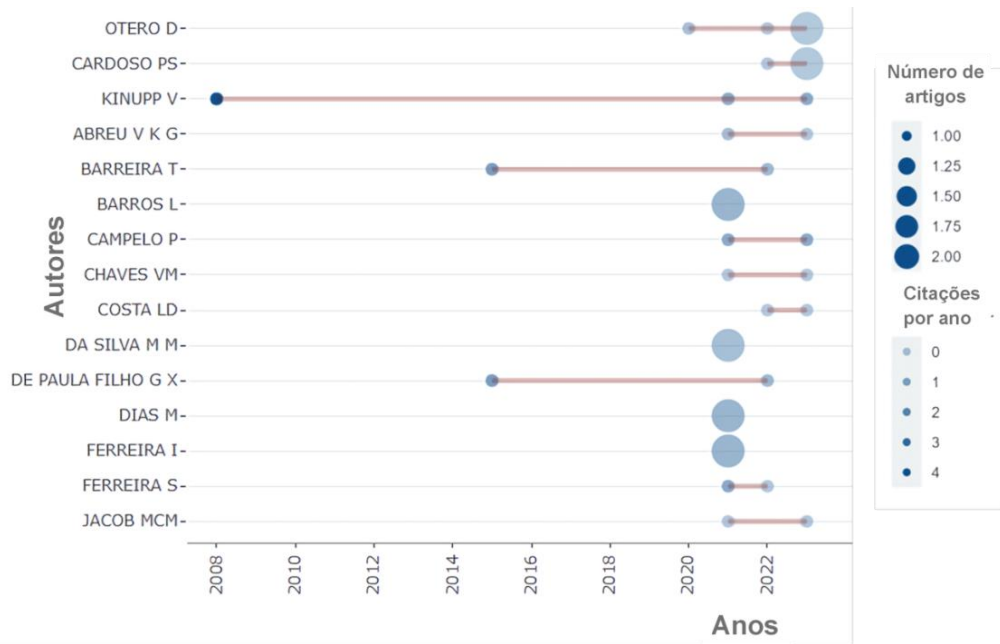
Mesmo que as análises sejam diferentes, observa-se “Kinupp” presente nos dois resultados acima. Ele possui 3 artigos avaliados por *bibliometrix*, sendo um deles o pioneiro e presente nas 3 bases de dados, com o título “Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas” publicado em 2008, que demonstrou potencial alimentício em espécies de PANC através de análises físico-químicas quanto ao teor de minerais e proteínas (Kinupp; Barros, 2008).

Outros dois artigos de “Kinnup V” são presentes apenas nas bases *Scopus* e *WoS*, como “*Edible flowers from Theobroma speciosum: Aqueous extract rich in antioxidant compounds*” de 2021 que realizou estudo químico com a PANC Cacaúí apresentando frações de compostos fenólicos de suas flores representando assim uma alternativa fonte alimentar rica em compostos antioxidantes (Mar *et al.*, 2021) e “*Thermal Treatment and High-Intensity Ultrasound Processing to Evaluate the Chemical Profile and Antioxidant Activity of Amazon Fig Juices*” de 2023 que comparou 2 formas de extração de suco de figo quanto a as características químicas e antioxidantes (Cruz *et al.*, 2023).

Observa-se na figura 1 que os resultados das publicações sobre o termo iniciaram com o trabalho de “Kinupp V” em 2008 possuindo ponto com coloração mais intensa devido quantidade de citações (Aria; Currullo, 2017). Quanto à quantidade de artigos por ano o autor, “Otero D” se destaca por apresentar um círculo maior, referente ao número de documentos ao ano (Aria; Currullo, 2017), possuindo 3 publicações em 2023. Os demais autores com círculos aumentados possuem duas citações por ano.

Ainda na figura 1, Os autores “PAULA FILHO GX”, “BARREIRA T” acompanhado de “PINHEIRO-SANT’ANA H”, iniciaram suas pesquisas em 2015 com bons resultados de citações. Os mesmos publicaram novamente sobre o termo em 2022 com o título “*Chemical Composition and Nutritional Value of Three Sonchus Species*”, que por análises químicas demonstrou boa concentração de vitaminas, minerais e fibras da PANC Serralha (Paula Filho; Barreira; Pinheiro-Sant’ana, 2022).

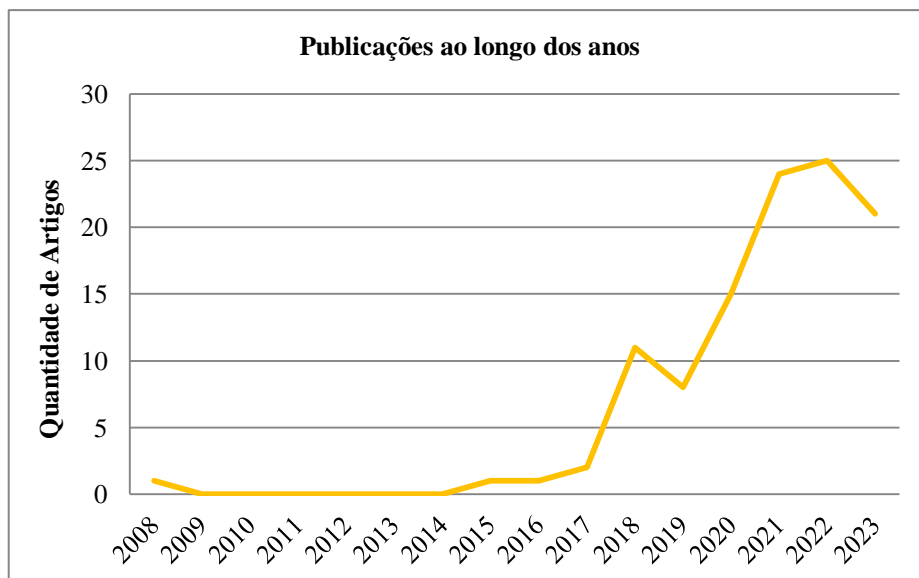
Figura 1- Publicações de Autores ao longo dos anos.



Fonte: Autor através do pacote *Bibliometrix* (2023)

A publicação ao longo dos anos através do Google Acadêmico não está relacionada com os autores e sim com a quantidade de artigos ao passar do tempo, iniciando em 2008 com “Kinupp; Barros”, Na figura 2, observa-se que a partir de 2017 as publicações sobre o tema se elevaram tendo maior pico no ano de 2022 e com possibilidade de se elevar mais ainda em 2023.

Figura 2- Publicações ao longo dos anos por Google Acadêmico



Fonte: Autor através do *Publish or Perish* (2023)

Sobre a busca do termo em português, “Plantas alimentícias não convencionais”, realizada na plataforma Google Acadêmico, possui mais resultados em quantidade devido o termo ser cunhado no Brasil, e como o termo PANC ainda é recente, as pesquisas com o termo em inglês possuem menor número de artigos, indicando que as plataformas *Scopus* e *WoS* são bases com poucas indexações, porém com possibilidade de crescimento em ambas, ideia apoiada quando as mesmas são consideradas fontes de dados importantes e prestigiosas do mundo atualmente (Zhu; Liu, 2020).

Por mais que o software *Bibliometrix* ofereça maior possibilidade de métricas bibliométricas (Moreira; Guimarães; Tsunoda, 2020), são poucos os artigos sobre PANC a serem avaliados por ele, o que pode indicar a necessidade de complemento a partir de outro *software*, a exemplo do *PoP*, para ampliar o conhecimento dos estudos, mesmo que os resultados diferenciem entre si.

Tem-se observado trabalhos cienciométricos que utilizam dois *softwares*, utilizando os programas *R Bibliometrix*, *Publish or Perish* e seus próprios gestores de bases de dados, com as buscas realizadas nas bases *Scopus* e *WoS* (Arias-Chávez *et al.*, 2023). Outro trabalho realizou seu levantamento em apenas uma base, com métricas a partir das ferramentas *Publish or Perish*, *BibliometriX R* e *VOSviewer* (Othman *et al.*, 2022).

Os resultados de autores a partir das bases *Scopus* e *WoS* se encontram na tabela 1 e figura 1, e as citações por autores e produção ao longo do tempo através do Google Acadêmico estão representadas na tabela 2 e gráfico 1.

### **Periódicos influentes em publicações sobre em PANC**

De 40 revistas encontradas na busca por PANC, o *bibliometrix* apontou que oito estão na zona 1 e representam as revistas de maior impacto sobre o tema e possuem classificações de *Qualis* entre A1, A2, A4, B1 e B2, distribuídas nas áreas de Biodiversidade, Ciências dos alimentos, Ciências agrárias I, Nutrição e Biotecnologia de acordo com a plataforma Sucupira nos quadriênios 2017-2020. A *Qualis* das revistas e suas áreas de avaliação estão demonstradas no Quadro 1.

Uma revisão sistemática sobre PANC que utilizou a base *WOS* apontou a revista “*Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*” como destaque em publicações no tema

(Padilha *et al.*, 2023), já nos resultados se destaca em terceira colocação. Já na revisão de Liberalesso, Oliveira (2022) realizada na *Scopus* a partir de 2007 até 2017, também apontou 13 periódicos influentes no tema (Liberalesso; Oliveira, 2022), porém, todos diferem do atual resultado. É possível que as diferenças ocorram devidas outras revistas passarem a publicar sobre o tema.

Silva, Silva, Benevides (2022), em sua pesquisa sistemática sobre PANC realizada em 6 bases de dados incluindo as utilizadas neste trabalho, demonstraram um maior número de publicações em revistas de *qualis* A1 a B2 nas áreas de ciências agrárias e biológicas (Silva; Silva; Benevides, 2022) o que indica a temática PANC como proposta de publicações em revistas de alto *qualis*, corroborando com os resultados levantados na tabela 3 e quadro 1.

Tabela 3- Lei de *Bradford* gerado por *Bibliometrix*

REVISTAS	Coloc	Freq	Freq.ac	Zona
<b>BRAZILIAN JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY</b>	1	3	3	Zone 1
<b>FOOD RESEARCH INTERNATIONAL</b>	2	2	5	Zone 1
<b>JOURNAL OF ETHNOBIOLOGY AND ETHNOMEDICINE</b>	3	2	7	Zone 1
<b>JOURNAL OF FOOD MEASUREMENT AND CHARACTERIZATION</b>	4	2	9	Zone 1
<b>JOURNAL OF SENSORY STUDIES</b>	5	2	15	Zone 1
<b>JOURNAL OF SUPERCRITICAL FLUIDS</b>	6	2	17	Zone 1
<b>REVISTA CERES</b>	7	2	19	Zone 1
<b>RODRIGUESIA</b>	8	2	21	Zone 1
<b>WASTE AND BIOMASS VALORIZATION AGRICULTURE (SWITZERLAND)</b>	9	2	23	Zone 2
	10	1	24	Zone 2

Legenda: Coloc = colocação; Freq = Frequência; Freq.ac = Frequência acumulada; Zona = Núcleos calculados pela lei de Bradford para estabelecer as áreas de dispersão.

Fonte: Autores através do *Biliometrix* (2023)

Quadro 1- *Qualis* das revistas e suas áreas de avaliação

REVISTAS	QUALIS	ÁREAS DE AVALIAÇÃO
BRAZILIAN JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY	B2	Ciências Dos Alimentos
FOOD RESEARCH INTERNATIONAL	A1	Biodiversidade/ Ciências Agrárias I/ Ciências Dos Alimentos/ Nutrição
JOURNAL OF ETHNOBIOLOGY AND ETHNOMEDICINE	A1	Biodiversidade/ Ciências Agrárias I/ Ciências Dos Alimentos/ Nutrição
JOURNAL OF FOOD MEASUREMENT AND CHARACTERIZATION	A4	Ciências Agrárias I/Ciências Dos Alimentos/Biotecnologia
JOURNAL OF SENSORY STUDIES	A2	Ciências Agrárias I/Ciências Dos Alimentos

JOURNAL OF SUPERCRITICAL FLUIDS	A1	Biodiversidade
REVISTA CERES	B1	Biodiversidade
RODRIGUESIA	B1	Biodiversidade

Fonte: Autor (2023)

### **Instituições de ensino superior do Brasil influentes em PANC**

Quando analisada as dez afiliações universitárias mais relevantes dos autores, a “Universidade Federal da Bahia” teve maior destaque apresentando 10 autores com a mesma origem acadêmica, observados na tabela 4. Outros estados da região nordeste também tiveram relevância nas publicações. Em contra partida, uma revisão sistemática sobre o tema observou que os estados do Sudeste lideravam essas pesquisas, seguida do Nordeste e Região Norte (Silva; Silva; Benevides, 2022). Levando em consideração as regiões do Brasil, é possível que a diferença entre a referência citada e o presente trabalho, seja devido à primeira realizar suas buscas em seis bases de dados incluindo Google Acadêmico, que utiliza o termo cunhado em português, tendo assim maior quantidade de artigos indexados.

Tabela 4-Afiliações mais relevantes

<b>Afiliação</b>	<b>Quantidade de autores</b>
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA-BH	10
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA-PB	9
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO-RJ	7
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE-SE	6
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS-AM	6
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO-MA	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE-RN	4
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS-MG	3
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI-MG	3
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPO GRANDE-PB	3

Fonte: Autor através do pacote Bibliometrix (2023)

## Status das citações de PANC

Os documentos mais citados, a partir do bibliometrix representados na tabela 5, destaca o de “Kinupp; Barros” com 67 citações, seguido de “Leal; Alves; Hanazaki” (N=26), que levantou o conhecimento de uma população sobre espécies utilizadas de PANCs (Leal; Alves; Hanazaki, 2018), e em terceiro “Mariutti *et al*” (N=13), que apresenta uma visão alimentos alternativos como fontes de nutrientes para combater a fome, desnutrição, produção de alimentos e desenvolvimento econômico (Mariutti *et al.*, 2021)

Tabela 5- Documentos mais citados nas bases *Scopus* e *Wos*

<b>Autores</b>	<b>DOI</b>	<b>Citações totais</b>
<b>Kinupp; Barros, 2008,</b>	10.1590/s0101-20612008000400013	<b>67</b>
<b>Leal; Alves; Hanazaki, 2018</b>	10.1186/s13002-018-0209-8	<b>26</b>
<b>Mariutti <i>et al.</i>, 2021</b>	10.1016/j.foodres.2021.110709	<b>13</b>
<b>Barreira <i>et al.</i>, 2015</b>	10.1590/1983-084X/14_100	<b>13</b>
<b>Mazon <i>et al.</i>, 2020</b>	10.1590/fst.39218	<b>9</b>
<b>Moura <i>et al.</i>, 2021</b>	10.1007/s12649-020-01186-z	<b>6</b>
<b>Sganzerla <i>et al.</i>, 2019</b>	10.9755/EJFA.2019.V31.I4.1946	<b>6</b>
<b>Carvalho <i>et al.</i>, 2021</b>	10.1111/jfpp.15265	<b>5</b>

Fonte: Autor através do pacote Bibliometrix (2023)

De acordo com o Google Acadêmico na tabela 6, o trabalho mais citado é também de “Kinupp; Barros” com 186 citações seguido de “Barreira *et al.*” com total de 62 citações, representados pelos mesmos artigos nos dois resultados, porém o último com diferença em colocação.

Tabela 6- Documentos mais citados Google Acadêmico

<b>Numero de Citações</b>	<b>Autores</b>	<b>Título</b>
<b>186</b>	<b>Kinupp; Barros, 2008</b>	Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas
<b>62</b>	<b>Barreira, et al., 2015</b>	Diversidade e equitabilidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil



40

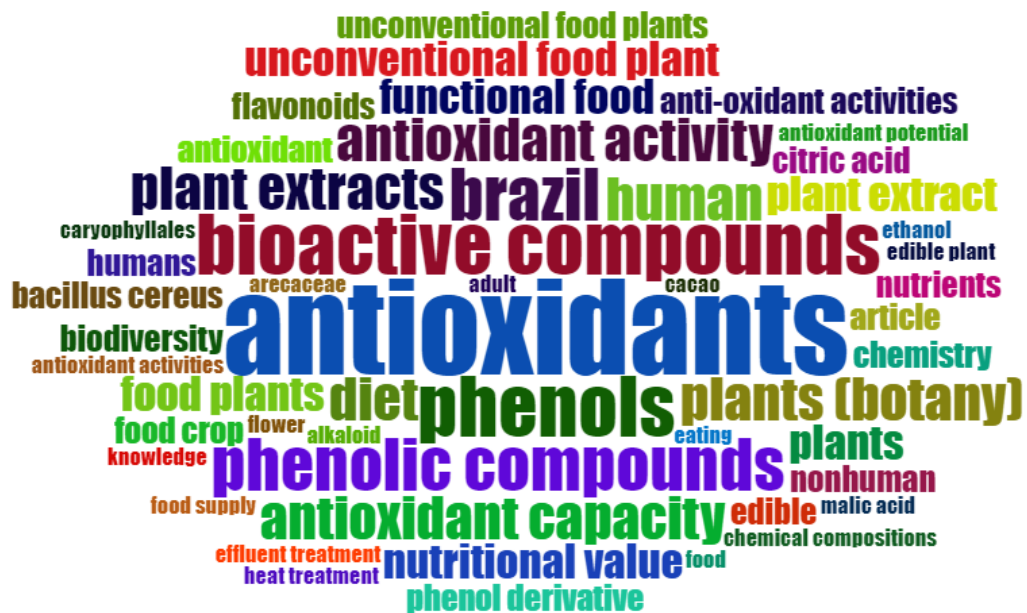
Liberato; Lima;  
Silva, 2019PANCs-Plantas alimentícias não  
convencionais e seus benefícios  
nutricionaisFonte: Autor através do *Publish or Perish* (2023)

Segundo o trabalho de Levine-Clark, Gil (2021), que utilizou quatro plataformas de busca para comparar resultados entre si, concluiu que para melhor analisar citações devem-se usar os recursos disponíveis na maioria das bibliotecas, como por exemplo, *Scopus* ou *WoS*, Google Acadêmico, entre outros, aproveitando o máximo possível desses recursos uma vez que há pontos fortes específicos para cada ferramenta e que podem torná-los mais adequados para a necessidade da pesquisa (Levine-Clark; Gil, 2021), assim a busca de documentos mais citados sobre PANC acaba sendo necessário um conjunto de bases até mesmo de duas ferramentas bibliométricas.

### Palavras-chave e tópicos de tendência sobre PANC

A palavra-chave “*antioxidants*” é mais presente nos artigos relacionados à PANC com a frequência de 11 artigos, seguido de “*Bioactive Compounds*” (F=7), “*Phenols*” (F=7), “*Brazil*” (F=6), “*Phenolic Compounds*” (F=6), “*Antioxidant activity*” (F=5), “*antioxidante capacity*” (F=5), e “*Diet*” (F=4). Outras palavras presentes na nuvem oferecem relações e idéias de temas como “*food supply*”, “*biodiversity*”, “*nutritional value*”, “*functional food*”, “*nutrients*”, entre outros. Essa nuvem de palavras que representa as palavras-chave mais utilizadas pelos autores dos artigos relacionados ao tema e as palavras com tamanho maior significam maior frequência na literatura (Nasir *et al.*, 2020), além disso, tem o potencial de oferecer uma ideia sobre as variáveis usadas pelos pesquisadores (Tas; Bolat, 2022).

A revisão de Liberalesso, Oliveira (2022) apresentou resultados de sua nuvem destacando “*Edible*”, “*Plants*” e “*wild*”, e em dimensão um pouco menor, “*ethnobotany*”, “*antioxidant*” (Liberalesso; Oliveira, 2022), esta última com tamanho e frequência menores quando comparada a nuvem de palavras da figura 3. Outra revisão sobre o tema também apontou a presença das palavras “*antioxidant*”, “*Phenolic Compounds*” (Padilha *et al.*, 2023).

Figura 3- Nuvem de palavras por *Scopus* e *WoS*

Fonte: Autor através do pacote Bibliometrix (2023)

O mapa temático ou mapa estratégico é a análise de conjunto de palavras-chave, também chamado de *Clusters*, utilizadas pelos autores e suas interconexões para obter temas. São caracterizados por propriedades de densidade, representada no eixo vertical (eixo y), que mede a coesividade entre os nós e o desenvolvimento do tema escolhido, e eixo horizontal (eixo x) representando a centralidade, que assume o grau de correlação entre diferentes tópicos, medindo a importância do tema selecionado (Esfahani *et al.*, 2019; Nasir *et al.*, 2020). Essas duas propriedades medem se certos tópicos são bem desenvolvidos ou não, e quanto mais altos número de relações que um nó tem com outros na rede temática, maior a centralidade e importância (Agbo *et al.*, 2021)

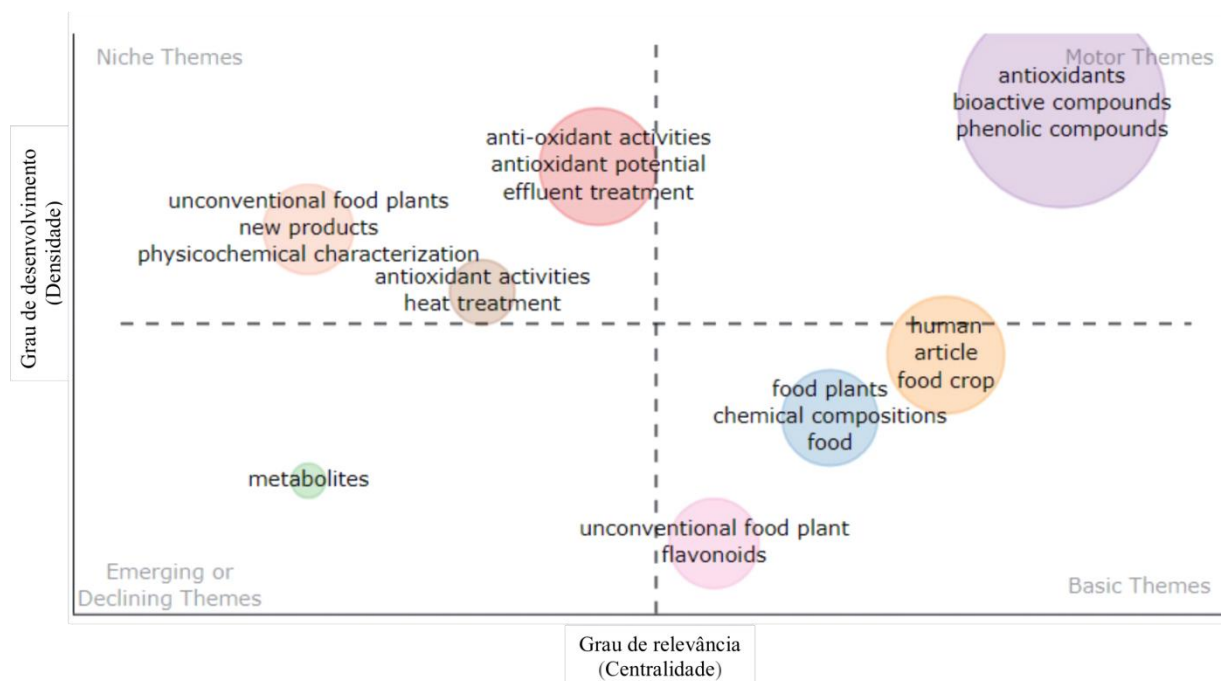
O quadrante superior direito também chamado de temas motores possuem densidade e centralidade crescentes, temas bem desenvolvidos e importantes para a estruturação de um objeto de pesquisa (Arias-Chávez *et al.*, 2023), nesse caso, as palavras-chave do conjunto “*antioxidants, bioactive compound, phenolic compounds*”, representadas na figura 4, são temas condutores relacionados a PANCs. Como as ocorrências de palavras em um cluster determinam o tamanho do círculo (Cobo *et al.*, 2015), significa que as palavras citadas apresentam maior frequência de uso.

No quadrante inferior direito encontram-se temas com baixa densidade e centralidade crescente, temas básicos e pouco desenvolvidos, mas emergentes e importantes para desenvolvimento de campo (Arias-Chávez *et al.*, 2023), sendo assim o *cluster* “*Food plants e chemical compositions*” ainda indicam uma tendência de razoável uso e que podem ser desenvolvidos, o que vale também para o *cluster* “*human, article, food crop*” que emerge para temas motores.

As palavras-chave presentes do canto superior esquerdo são chamadas de temas de nicho e destacam-se com alta densidade e baixa centralidade, ou seja, são temas desenvolvidos e muito especializados, isolados e distantes do campo científico significando uma relevância mais limitada (Arias-Chávez *et al.*, 2023), a exemplo do cluster contendo “*physicochemical characterization*” considerado ainda muito específico na produção sobre PANC. No mesmo quadrante, “*anti-oxidant activites, antioxidante potencial, efluente treatment*” também é específico, porém mais próximos dos temas motores.

Por último, as palavras-chave localizadas no canto inferior esquerdo do mapa temático da figura 4, são temas de baixa densidade e centralidade, minimamente desenvolvidos, que podem estar surgindo ou desaparecendo (Arias-Chávez *et al.*, 2023).

Figura 4- Mapa temático



As PANC possuem composições diversas relacionadas a minerais, macronutrientes, e compostos bioativos como antioxidantes e fenóis, todos necessários para saúde humana, o que pode trazer diversos benefícios como na prevenção de doenças, principalmente quando realizado um consumo frequente (Kostulski; Krupek, 2023; Carvalho *et al.*, 2023).

O benefício da saúde ocorre devido a ideal ingestão de alimentos fontes de antioxidantes proporcionar capacidade de combater o estresse oxidativo, que é um desequilíbrio de espécies reativas de oxigênio (radicais livres), atuando como moléculas doadoras que neutralizam o radical livre. Este processo está relacionado com a prevenção ou tratamento as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) por diminuir processos inflamatórios e mutagênicos causados pela desordem (Santos; Andrade, 2022).

Dessa forma se faz necessário o aumento de pesquisas químicas sobre PANCs, devido o conhecimento da composição nutricional e benefícios dessas espécies ainda ser limitado (Kostulski; Krupek, 2023), e como a nuvem de palavras e o *Thematic map* trazem termos relacionado a aspectos fisicoquímicos ressalta ainda mais a importância de trabalhos com esse enfoque.

### **Espécies mais frequentes e menos frequentes nos artigos sobre PANC**

Do total de 158 trabalhos coletados das 3 plataformas de busca, foi levantado as 20 espécies mais citadas em artigos sobre PANC presente na tabela 7 , que apontou a Ora-pro-nobis como a planta mais frequente na busca, presente em 60 artigos, sendo 51 por Google Acadêmico e 9 por *Scopus* e *WOS*. São distribuídos em estudos de identificação etnobotânica, levantamentos por revisões sistemáticas sobre uso e desuso além de propriedades nutricionais, perfil antioxidante e medicinais. Esses métodos de levantamentos das espécies são importantes, pois estudos etnobotânicos promovem a conservação de aspectos sociais e culturais além de catalogarem novas PANC e colaborar com a saúde e alimentação (Carvalho *et al.*, 2022).

Possivelmente, a Ora-pro-nobis se destaca devido seu considerável teor proteico e de antioxidantes, o que pode melhorar a qualidade alimentar do ser humano, utilizando-a em alimentos industrializados para atingir as necessidades nutricionais da população ou mesmo de crianças com desnutrição (Ciríaco; Mendes; Carvalho, 2023). Essa planta e outras citadas

no trabalho também estão presentes em uma revisão de PANC, porém, referente a dissertações e teses (Casemiro; Vendramini, 2021)

Os artigos originais de testes fisiquímicos e fitoquímicos, que indicam as propriedades nutricionais e funcionais de Ora-pro-nobis, totalizam 5 artigos em Google Acadêmico e 4 nas demais bases. Vale ressaltar que esses estudos são de buscas relacionadas ao termo PANC.

Na tabela 8, a Caapeba-amazônica se destaca como uma das PANC menos citadas nos artigos. Possui finalidade medicinal para ferimentos (Aquino; Flores, 2018; Horackova *et al.*, 2023), pode ser adicionada na alimentação (Kinupp; Lorenzi, 2021 p.600-601)

As demais espécies representadas na tabela 7 e 8, quanto a estudos experimentais originais, apresentaram 3 a nenhum artigo, mesmo sendo espécies com boa citação. Essa informação também é afirmada por Kostulski, Krupek (2023), que conclui o limitado conhecimento quanto à composição nutricional das PANC, fazendo necessário ampliar pesquisas originais de caracterização química (Kostulski; Krupek, 2023).

Tabela 7- Vinte Espécies frequentes nos artigos sobre PANC.

Família	Nome científico	Nome Popular	Total	Google acadêmico		Scopus /WoS	
				Etinobotâ- nicos/ Revisões	Nutricional/ Antioxidantes/ Originais	Etinobotâ- nicos/ Revisões	Nutricional/ Antioxidantes/ Originais
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Ora-pro-nobis	<b>60</b>	46	5	5	4
Araceae	<i>X. sagittifolium</i> (L.) Schott	Taioba	<b>46</b>	37	1	8	-
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	<b>42</b>	35	1	5	1
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.*/ <i>Amarntus deflexus</i> L.**	Caruru*/Caruru rasteiro**	<b>41</b>	33	1*	6	1**
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Capuchinha	<b>35</b>	29	1	5	-
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Língua de vaca, Labaça ou Azedinha	<b>31</b>	25	1	4	1
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Serralha	<b>27</b>	24	-	2	1
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea Alata</i> L.	Cará	<b>26</b>	24	-	2	-
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão preto	<b>25</b>	23	-	2	-
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> FH Wigg.	Dente de leão	<b>23</b>	20	-	3	-
Basellaceae	<i>Basella alba</i> L.	Bertalha	<b>22</b>	20	-	2	-
Asteraceae	<i>Lactuca canadensis</i> L.	Almeirão roxo	<b>20</b>	16	-	3	1
Myrtaceae.	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá-vermelho	<b>17</b>	13	-	3	1
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Hibisco/ Vinagreira	<b>17</b>	14	-	1	2
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Cará-moela	<b>16</b>	10	1	2	3
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> L.	Mastruz ou Erva-de-Santa- Maria	<b>16</b>	15	-	1	-
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	<b>16</b>	14	-	2	-
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-de-metro	<b>15</b>	12	-	3	-
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	<b>15</b>	13	-	2	-
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão de São Caetano	<b>15</b>	13	-	2	-

Fonte: Autor (2023)

Tabela 8- Vinte Espécies menos frequentes nos artigos sobre PANC.

Família	Nome científico	Nome Popular	Total	Google acadêmico		Scopus /WoS	
				Etinobotâ- nicos/ Revisões	Nutricional/ Antioxidantes/O riginais	Etinobotâ- nicos/ Revisões	Nutricional/ Antioxidantes/ Originais
Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> L.	Caapeba-amazônica	2	2	-	-	-
Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i> L.	Adicuri	1	1	-	-	-
Asteraceae.	<i>Emilia fosbergii</i>	Algodão-Preá	1	-	-	1	-
Apocinaceae	<i>Parahancornia amapa</i> (Huber) Ducke	Amapá ou Amapá- amargoso	1	1	-	-	-
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	1	1	-	-	-
Lauraceae	<i>Aniba rosaedora</i> Ducke	Aniba	1	1	-	-	-
Basellaceae	<i>Anredera cordifolia</i>	Bertalha Coração	1	1	-	-	-
Plantaginaceae/V eronicaceae	<i>Antirrhinum majus</i>	Boca De Leão	1	-	-	1	-
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Borragem, Borrage ou Borraxa	1	-	-	1	-
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Bougainville, Primavera	1	1	-	-	-
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Cabeça De Macaco	1	1	-	-	-
Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> Mill.	Carnauba	1	1	-	-	-
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli.	Chapeu De Boldo	1	-	-	1	-
Solanaceae	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Cubiu	1	-	-	1	-
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	Curcuma	1	1	-	-	-
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	Escovinha ou Escova de garrafa	1	-	-	1	-
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta Do Conde	1	1	-	-	-
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Gila	1	1	-	-	-
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Maracujá Do Mato	1	1	-	-	-
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta Do Conde	1	1	-	-	-

Fonte: Autor (2023)

## 4 CONCLUSÃO

Desde o cunho do termo PANC em 2007, cresceram os números de publicações sobre o tema, possuindo destaque em 2022 e que pode ser superado conforme o passar dos anos, trazendo diferentes propostas de estudos, com capacidade de publicações em revistas de bom *Qualis*, distribuídos em diversas áreas do conhecimento, a exemplo das ciências agrárias, da biodiversidade, ciência dos alimentos, da nutrição e medicina.

Muitas espécies que são citadas nos artigos sobre PANC ainda precisam de estudos que complementem as informações já existentes ou não, e até mesmo informações sobre variações de uma espécie. As tendências de temas e metodologias indicam enfoque em análises químicas para levantar evidências de seus benefícios à saúde humana, como por exemplo, caracterização físico-química, nutricional e medicinal.

Sugere-se estudos sobre novas tecnologias de incentivo alimentar de modo a enfatizar sua importância e consumo, além de promover segurança alimentar, esta facilitada por sua ocorrência ser espontânea e muitas vezes não necessitar de intervenção no cultivo.

Frente a grande diversidade da flora do Brasil, ainda se tem muitas espécies de plantas com potencial comestível e funcionais para explorar, mas que ao longo do tempo tende a melhorar pelo fato de todas as regiões do Brasil desenvolver pesquisas com espécies de seus respectivos locais, o que permite ampliar o conhecimento sobre a flora de cada bioma, região ou estado, contribuindo com a biodiversidade e a conservação.



## REFERÊNCIAS

- AGBO, F. J. *et al.* Scientific production and thematic breakthroughs in smart learning environments: a bibliometric analysis. **Smart Learn. Environ**, v. 8, n. 1, p. 1-25, 2021.
- AQUINO, D. R. M.; FLORES, M. S. A. Plantas alimentícias não convencionais no contexto da educação ambiental. **Universidade e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, 2018.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **J informetr**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.
- ARIAS-CHÁVEZ, D. *et al.* Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre la delincuencia juvenil. **Rev. cient. UCSA**, v. 6, n. 2, p. 67-74, 2019.
- ARIAS-CHÁVEZ, D; RAMOS-QUISPE, T; POSTIGO-ZUMARÁN, J. E. Panorama mundial de la producción científica sobre actos de habla: un análisis bibliométrico. **Lingüística y Literatura**, v. 44, n. 83, p. 207-232, 2023.
- CAMARGO, L. S.; BARBOSA, R. R. Bibliometria, cienciometria e um possível caminho para a construção de indicadores e mapas da produção científica. **PontodeAcesso**, v. 12, n. 3, p. 109-125, 2018.
- CARVALHO *et al.* Plantas alimentícias não convencionais e seus principais compostos bioativos. **Brazilian Journal of Development**, 2023.
- CARVALHO, C. S; ARAGÃO, M. C. O; SILVA, M. M; GOMES, P. N. Levantamento etnobotânico: diversidade de espécies alimentícias e medicinais comercializadas no mercado público de corrente-pi. **Revista Ibero- Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE**, 2022.
- CASEMIRO, I. P; VENDRAMINI, A.L. Incorporação da temática das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) na produção científica: um estudo em teses e dissertações. **Ciência da Informação em Revista**, v. 8, n. 1, p. 132-150, 2021.
- CIRÍACO, A. C. A., MENDES, R. M.; CARVALHO, V. S. Antioxidant activity and bioactive compounds in ora-pro-nóbis flour (*Pereskia aculeata* Miller). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 26, p. e2022054, 2023.
- COBO, M.J. *et al.* 25 years at knowledge-based systems: a bibliometric analysis. **Knowledge-based systems**, v. 80, p. 3-13, 2015.
- CRUZ, J. M. A. *et al.* Thermal Treatment and High-Intensity Ultrasound Processing to Evaluate the Chemical Profile and Antioxidant Activity of Amazon Fig Juices. **Processes**, v. 11, n. 2, p. 408, 2023.
- ESFAHANI, H; TAVASOLI, K; JABBARZADEH, A. Big data and social media: A scientometrics analysis. **International Journal of Data and Network Science**, v. 3, n. 3, p. 145-164, 2019.
- FIORAVANTI, C. A Maior Diversidade de Plantas do Mundo. **Pesquisa FAPESP**, n.241, 2016. p.42-47.

HARZING, A. W. Publish or Perish, 2007 available from <https://harzing.com/resources/publish-or-perish/manual/using/query-results/metrics> >acesso em 01 de setembro de 2023.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [s. l.], v. 102, n. 46, p. 16569–16572, 2005.

HORACKOVA, J. *et al.* Ethnobotanical inventory of medicinal plants used by Cashinahua (*Huni Kuin*) herbalists in Purus Province, Peruvian Amazon. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 2023.

JACOB, M. M. Biodiversidade de plantas alimentícias não convencionais em uma horta comunitária com fins educativos. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 15, p. 44037, 2020.

KINUPP, Valdely Ferreira, Ingrid Bergman Inchausti de BARROS. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 846-857, 2008.

KINUPP, Valdely Ferreira; LORENZI, Harri. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. **São Paulo**: Plantarum, 2021. P. 13-23.

KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. **São Paulo**: Plantarum, 2021. Pág 600-601.

KOSTULSKI, D.K., KRUPPEK, R.A. Levantamento e informações químico-bromatológicas de Plantas Alimentícias Não Convencionais ocorrentes na Floresta Nacional de Três Barras (Santa Catarina). **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 5, n. 2, 2023.

LEAL, M. L.; ALVES, R. P.; HANAZAKI, N. Knowledge, use, and disuse of unconventional food plants. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 14, n. 1, p. 1-9, 2018..

LEVINE-CLARK, M; GIL, E. L. A new comparative citation analysis: Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, and Web of Science. **Journal of Business & Finance Librarianship**, v. 26, n. 1-2, p. 145-163, 2021.

LIBERALESSO, A. M.; OLIVEIRA, L. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 2022.

MAR, Josiana Moreira *et al.* Edible flowers from *Theobroma speciosum*: Aqueous extract rich in antioxidant compounds. **Food Chemistry**, v. 356, p. 129723, 2021.

MARIUTTI, L. R. B. *et al.* The use of alternative food sources to improve health and guarantee access and food intake. **Food Research International**, v. 149, p. 110709, 2021.

MORAL-MUÑOZ, J.A. *et al.* Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. **Profesional de la Información**, v. 29, n. 1, 2020.

MOREIRA, P. S. C.; GUIMARÃES, A. J. R.; TSUNODA, D. F.. Qual ferramenta bibliométrica escolher? um estudo comparativo entre softwares. **P2P e Inovação**, v. 6, p. 140-158, 2020.

NASCIMENTO, M. *et al.* Avaliação da Composição Nutricional, Teor Polifenólico e Atividade Antioxidante de Diferentes Espécies da Família Urticaceae. **Revista Internacional de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 243-260, 2021.

NASIR, A. *et al.* A bibliometric analysis of corona pandemic in social sciences: a review of influential aspects and conceptual structure. **Ieee Access**, v. 8, p. 133377-133402, 2020.

OTHMAN, Z. *et al.* Profiling the research landscape on cognitive aging: A bibliometric analysis and network visualization. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 14, p. 876159, 2022.

PADILHA, A. F. *et al.* Análise bibliométrica da produção científica sobre plantas alimentícias não convencionais. **Interações**, v. 24, n. 2, 2023.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 126-141, 2019.

PAULA FILHO, G. X; BARREIRA, T. F; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M.. Chemical Composition and Nutritional Value of Three Sonchus Species. **International Journal of Food Science**, 2022.

PENZO, T. A.; BASTOS, A. L. Perfil do uso das Plantas Alimentícias Não Convencionais em Comunidades com visão sustentável em Maceió/AL. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 311-332, 2021.

POSIT TEAMRSTUDIO: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC, Boston, MA. (2023). URL <http://www.posit.co/>.

PUBLISH OR PERISH. About. 2023. Disponível em: <<http://www.harzing.com/pop.htm#about>>. Acesso em: 4 jan. 2023.

SANTOS; I. C; ANDRADE, L. G. O papel dos antioxidantes na prevenção de doenças. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 3, p. 906-916, 2022.

SILVA, A; SILVA, A.J.; BENEVIDES, C. M. J. Revisão sistemática sobre PANC no Brasil: aspectos nutricionais e medicinais. Scientia: **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 132-151, 2022.

SILVA, G.M. *et al.* O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura/The potential of unconventional food plants (PANC): a literature review. **Brazilian Journal of Development**,[S. l.], v. 8, n. 2, p. 14838-14853, 2022.

SILVA, K. C.; BARROS, B. F.; NOLASCO, L. F. C.; SILVA, T. C. Conhecimento e uso de Plantas Alimentícias Não Convencionais no Brasil: Uma revisão sistemática. **Diversitas Journal**, 2022.

TAŞ, N.; BOLAT, Y. İ. An examination of the studies on STEM in education: A bibliometric mapping analysis. 2022. **International Journal of Technology in Education and Science**, v. 6, n. 3, p. 477-494, 2022.

TIZOTTE, T. R. L.; THESING, N. J.; GOMES, F. B. M. Análise bibliométrica dos artigos da base de dados da Scopus sobre a Produção Científica Brasileira da Covid-19 Bibliometric analysis of articles from the Scopus Database on the Brazilian Scientific Production of Covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 73457-73474, 2021.

ZHU, J.; LIU, W.. A Tale of Two Databases: The Use of Web of Science and Scopus in Academic Papers. **Scientometrics**, v. 123, n. 1, p. 321-335, 2020.

**CAPÍTULO II- CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DE FOLHA**  
*PIPER PELTATUM* L. (PIPERACEAE): uma planta alimentícia não convencional ocorrente  
na Amazônia.

## **Caracterização Anatômica-histoquímica de folha *Piper peltatum* L. (piperaceae): uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.**

### **Resumo**

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) são partes vegetais comestíveis ou medicinais, mas que não comercializadas em grande escala. Elas possuem propriedades nutritivas e apresentam teores antioxidantes. Porém, devem ser mais estudadas, inclusive as amazônicas. A caapeba-amazônica é uma espécie cuja folha é utilizada para fins alimentares e medicinais. Apresenta crescimento espontâneo e fácil manutenção. Não foram observados estudos anato-histoquímicos da espécie *Piper peltatum*, por tanto o trabalho objetiva avaliar estruturas anatômicas e presença de elementos nutricionais e medicinais. Os cortes foram realizados à mão livre, e para identificação de substâncias presentes foram aplicados os corantes Azul de Toluidina, Lugol e Sudan III. As folhas de caapeba-amazônica apresentaram estômatos anomocíticos, tricomas globulares e tectores, cutícula delgada, pecíolo cilíndrico, epiderme papilhosa, características anatômicas compatíveis com a família *Piperaceae*. Observou-se presença de amido, lipídeos, celulose, lignina e compostos fenólicos. O estudo sinalizou que a espécie tem princípio medicinal e alimentício além de elementos não digeridos pelo homem corroborando com o processo de retirada da nervura central e cocção para consumo alimentar.

**Palavras chave:** Anatomia foliar, estruturas internas, histoquímica, caapeba-amazônica.

## **1 INTRODUÇÃO**

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) são folhas, frutos, flores, raízes, entre outras partes, não produzidas ou comercializadas em larga escala e podem fazer parte da alimentação ou para fins medicinais. O cunho deste termo foi por Valdely Ferreira Kinupp em 2007, dando início a uma série de publicações sobre o tema (Kinupp, 2007; Kinupp; Barros, 2008, Kinupp; Lorenzi, 2021, p. 13-33; Cruz *et al.*, 2023).

As PANC são fontes de nutrientes como carboidratos, proteínas e lipídeos, além de micronutrientes e antioxidantes (Kostulski; Krupek, 2023), sendo os primeiros, fonte de energia (Cavalcante; Líber; Costa, 2021) e o último relacionado à prevenção de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) (Rocha *et al.*, 2021). Todos esses benefícios são favoráveis ao ser humano, e pode ser um complemento na alimentação de pessoas que vivem em insegurança alimentar (Neto; Araújo; Freitas; Ferreira, 2022), ou seja, que estão em vulnerabilidade social e possuem limitado acesso à alimentação (Corado; Lima; Fontenelle, 2022). A disseminação em feiras agroecológicas é importante para estimular o consumo das PANC ou mesmo alimentos orgânicos (Padilha; Souza; Shinohara; Pimentel, 2020).

Estudos etnobotânicos envolvem conhecimentos oriundos de povos tradicionais como quilombolas e ribeirinhos, e podemos incluir levantamento de espécies de PANC e respectivas propriedades relacionadas a eles (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022; Costa; Pifano, 2023). Um estudo de levantamento etnobotânico sobre PANC mostrou que biomas como Mata Atlântica e Caatinga sobressaem em pesquisas enquanto que a Amazônia compõe apenas 12% deles (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022).

Devido ao processo de urbanização, houve aumento comercial de alguns vegetais, o que influenciou as PANC a reduzirem sua popularidade (Kinupp; Lorenzi, 2021, p. 13-33; Corado; Lima; Fontenelle, 2022), sofrendo, ao longo do tempo, desuso por falta de informação (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022), situação que ocorre com algumas espécies de PANC da Amazônia (Santos *et al.*, 2020; Santos; Gomes, 2022).

Algumas PANC são consideradas como “ervas-daninhas”, “mato”, por possuir fácil propagação, ou seja, espontâneas e às vezes sem necessidade de cuidados (Neto; Araújo; Freitas; Ferreira, 2022; Kinupp; Lorenzi, 2021, p. 13-23). Um exemplo de PANC com essa característica é a Caapeba-Amazônica (*Piper peltatum* L.). Sua propagação se dá através do consumo dos frutos e excreção por morcegos, ou seja, é espontânea, mas que pode ser cultivada. Suas folhas são utilizadas por conhecimento popular para fins medicinais como no tratamento de ferimentos (Horackova *et al.*, 2023) e de parasitose (Costa *et al.*, 2023). O seu consumo alimentar também é citado (Kinupp; Lorenzi, 2021, p. 600-601; Passos, 2023). A planta está presente na literatura de levantamentos etnobotânicos e está relacionada com a cultura e preservação do meio ambiente (Andrade *et al.*, 2023; Passos, 2023).

A caapeba-amazônica também é conhecida por outros nomes populares como caapeua, caapeba-branca, folha-de-arraia e santa-maria em outros idiomas são chamadas de lizard's tail pepper, gedebong. Possui sinônimos de nomes científicos como *Pothomorphe peltata* (L.) Miq., *Heckeria peltata* (L.) Kunth. (Kinnup; Lorenzi, 2021, p. 600-601). Tem característica de arbusto ramificado com ramos glabros contendo entrenós conspicuos, altura de 1-2 metros, folhas com pecíolo de bainha na base de 8-21 cm, inflorescências axilares, solitárias, em umbelas de espigas. Nativa da Amazônia ocorre no Brasil (Kinnup; Lorenzi, 2021, p. 600-601; World flora online, 2024) e em outros países como Equador (Acosta-León *et al.*, 2020), Peru (Horackova *et al.*, 2023), Bolívia (Peredo-Lazarte; Pinto-Rios, 2020).

As PANC ainda necessitam de estudos que agregam novas informações científicas (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022), neste contexto, a anatomia foliar contribui como

ferramenta taxonômica da família *Piperaceae* (Song; Yang; Choi, 2020; Gospel; Chiburuoma, 2023), além de ajudar a compreender a composição genética da planta, a biodiversidade e o ecossistema (Gospel; Chiburuoma, 2023). Enquanto a histoquímica vegetal é importante para indicar se espécies PANC tem potencial medicinal, como a presença de antioxidantes, potencial alimentar, com a presença do amido, lipídeos (Rocha *et al.*, 2020), ou de substratos indesejáveis, como cristais e lignina (Oliveira; Magalhães; Randau, 2023).

Estudos anatômicos de espécies da família *Piperaceae* e gênero *Piper* já foram realizados, porém não foi observado caracterização da espécie *P. peltatum* em estudos antigos e novos (Albieiro *et al.*, 2005; Machado *et al.*, 2015; Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012; Santos *et al.*, 2018), a partir disso, a presente pesquisa propõe descrever anatomicamente a folha de *Piper peltatum* L. e realizar teste histoquímico para contribuir com o conhecimento e da espécie na medicina e alimentação.

## 2 METODOLOGIA

As amostras de *Piper peltatum* foram coletadas no sentido ápice-base entre o terceiro e sexto nó, em quintal, localizado na cidade de Altamira do Estado do Pará. Foram identificadas no herbário da Universidade Federal do Pará- Campus Altamira com o voucher GRP 0001 e número de tombamento HATMa 3009. Foram selecionadas folhas maduras e levadas ao Laboratório de Morfologia Vegetal e Qualidade da Madeira, localizado na faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará campus Altamira. A folha da caapeba-amazônica pode ser visualizada na Figura 1.



**Figura 1-** Folha de caapeba-amazônica (*P. peltatum*).



Fonte: Autor (2023)

Para os estudos anatômicos, utilizaram-se folhas maduras, as quais foram seccionadas nas regiões basal, mediana e apical, sendo os cortes fixados em FAA 70 (Formaldeído, Ácido acético e Álcool etílico 70%) por 24 horas e acondicionados em etanol 70% (Johansen, 1940).

Para a dissociação epidérmica, as secções foram colocadas em banho-maria com peróxido de hidrogênio à 35% e ácido acético glacial P.A (Johansen, 1940). Após a total separação do tecido epidérmico, estas foram lavadas em água destilada, coradas em azul de astra e fucsina básica, seguindo-se a série etílica e aceto-butílica, e montadas em bálsamo do Canadá entre lâmina e lamínula (Kraus; Arduin, 1997).

O material foi seccionado na região basal, mediana e apical da nervura central e da margem. Para as secções à mão livre, utilizou-se lâmina de barbear, sendo os cortes clarificados com hipoclorito de sódio contendo 2% de cloro ativo. Partes dos cortes foram lavados em água destilada, seguindo-se coloração em azul de Astra e fucsina básica (Kraus; Arduin, 1997). Após a coloração, retornaram para as séries etílica e butílica crescente e foram

montados entre lâmina e lamínula em bálsamo do Canadá, outra parte foi utilizada nos testes histoquímicos.

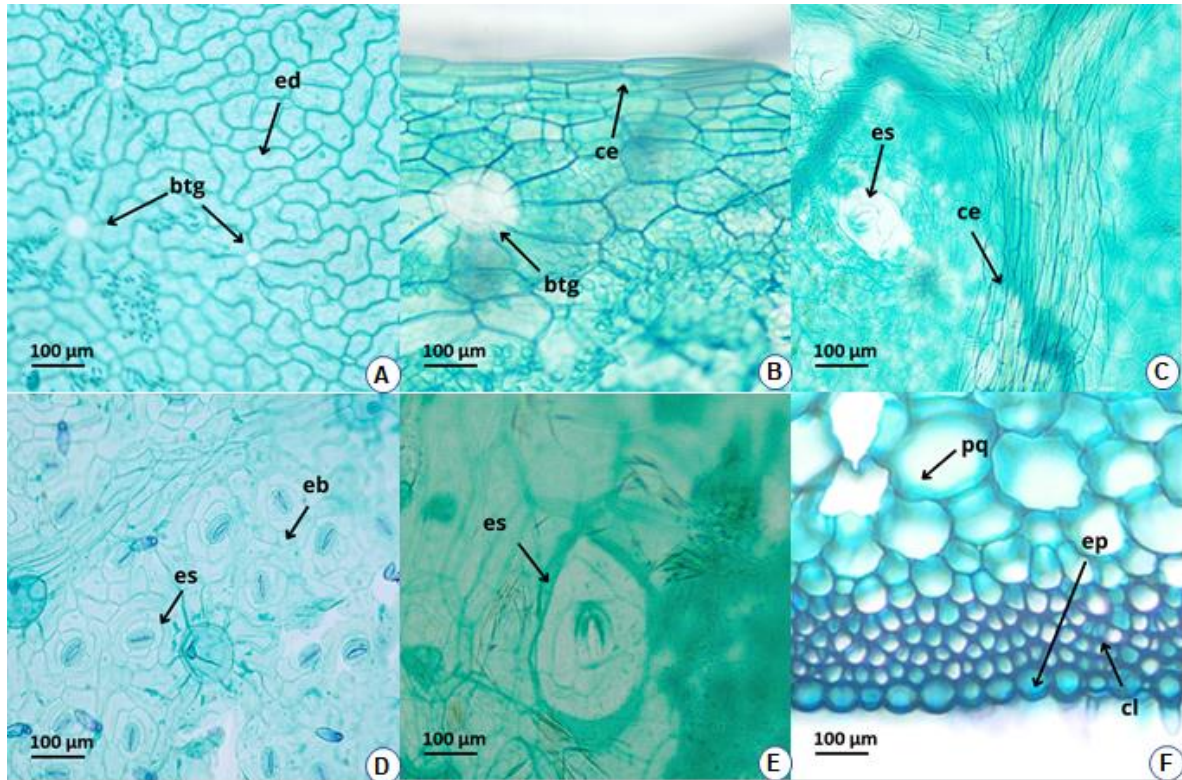
Foram realizados testes histoquímicos para detectar a presença de substâncias presentes de acordo com coloração e reagente. Para compostos fenólicos utilizou-se cloreto férrico a 10%, positivo para coloração negro-azulado (Johansen, 1940) e Azul de toluidina positivo na coloração verde-escuro (Johansen, 1940), a cor vermelha por Sudan III para lipídios (Sass, 1951), a cor marrom escuro para amido por Lugol (Johansen, 1940), para celulose e lignina usou-se azul de toluidina para as respectivas colorações arroxeadado e azul-verdeado (O'Brien et al., 1964).

Todas as lâminas foram fotomicrografadas em câmera digital, acoplada em microscópio.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

*Piper peltatum* L. apresentou limbo foliar dorsiventral, células epidérmicas heterodimensionais arredondadas sinuosas, epiderme uniseriada em ambas as faces do limbo, protegidas por cutícula delgada e paredes celulares arredondadas. Na região dos feixes vasculares as células epidérmicas são papilhosas enquanto que as nervuras e margem são retangulares. A nervura central *P. peltatum* apresentou proeminência na face adaxial como observado nas figuras 2 e 3, resultados esses contrários ao da maioria das espécies citadas por Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, (2012), a proeminência de *P. umbelatum* e *P. solmsianum* ocorre em ambas as faces, porém menor na face adaxial (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012).

**Figura 2.** Vista frontal das células epidérmicas (A,B,C); Vista geral da epiderme adaxial (A); Detalhe do alongamento das células epidérmicas na margem (B); Células epidérmicas alongadas na região da nervura da face abaxial (C); Vista geral da epiderme abaxial (D); Detalhe das células epidérmicas subsidiárias ao estômato (E); Vista transversal da epiderme papilhosa (F). (bgt: base do tricoma globular; ep: epiderme adaxial; ce: célula epidérmica; es: estômatos; pq: parênquima; cl: colênquima; ep: epiderme papilhosa).

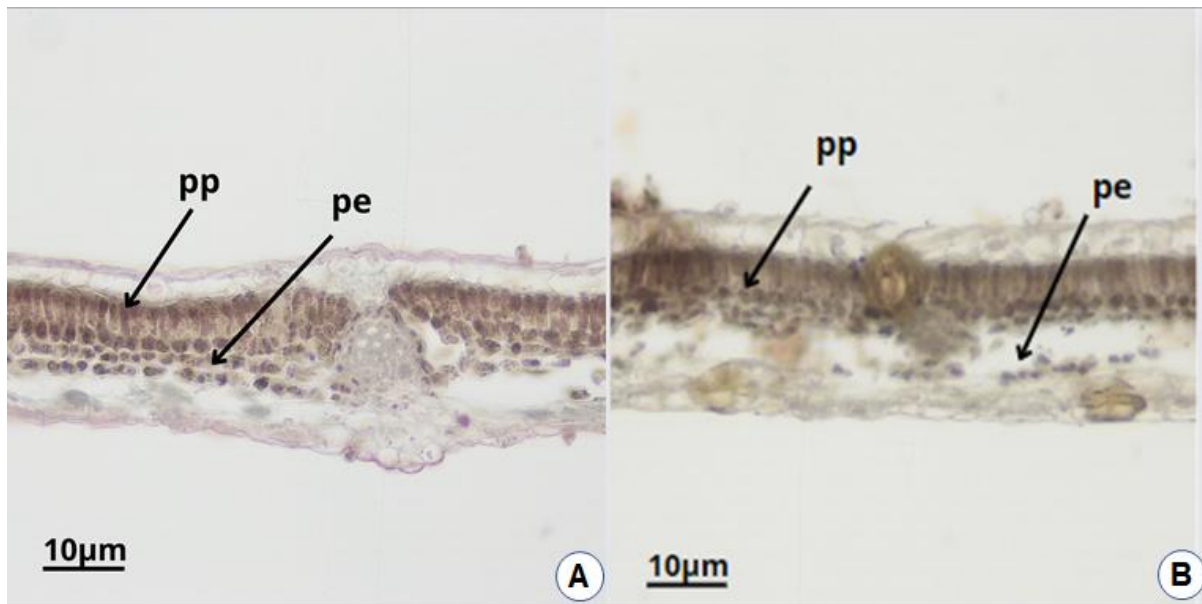


Fonte: Autor (2023)

Na bainha transversal de *P. arboreum* e *P. tuberculatum* as células epidérmicas tem paredes periclinais externas planas e cutícula delgada (Machado *et al.*, 2017). Em um estudo com nove espécies de *Piper* apresentou característica de paredes celulares retas constituída por células retangulares e circulares. Algumas espécies possuem epiderme múltipla e cutícula delgada somente na face abaxial enquanto outras apresentaram cutícula espessa, a exemplo da *P. umbelatum* (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012), espécie morfológicamente similar a *P. peltatum* (Kinupp; Lorenzi, 2021 p. 600-603).

O mesofilo foliar possui uma camada de parênquima paliçádico e três camadas de parênquima esponjoso, com presença de feixes vasculares colaterais observados na figura 3. Segundo Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, (2012), é variável o número de camadas deses tecidos paliçádico e esponjoso a exemplo do parênquima paliçádico ser uniestratificado em espécies de *Piper* (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012).

**Figura 3.** Secção transversal do limbo foliar (A, B,C); Mesofilo dorsiventral (A);Cutícula delgada (B); Células epidérmicas papilhosas na região da nervura central (C). (pp: parênquima paliçádico; pe: parênquima esponjoso; cd:cutículadelgada).

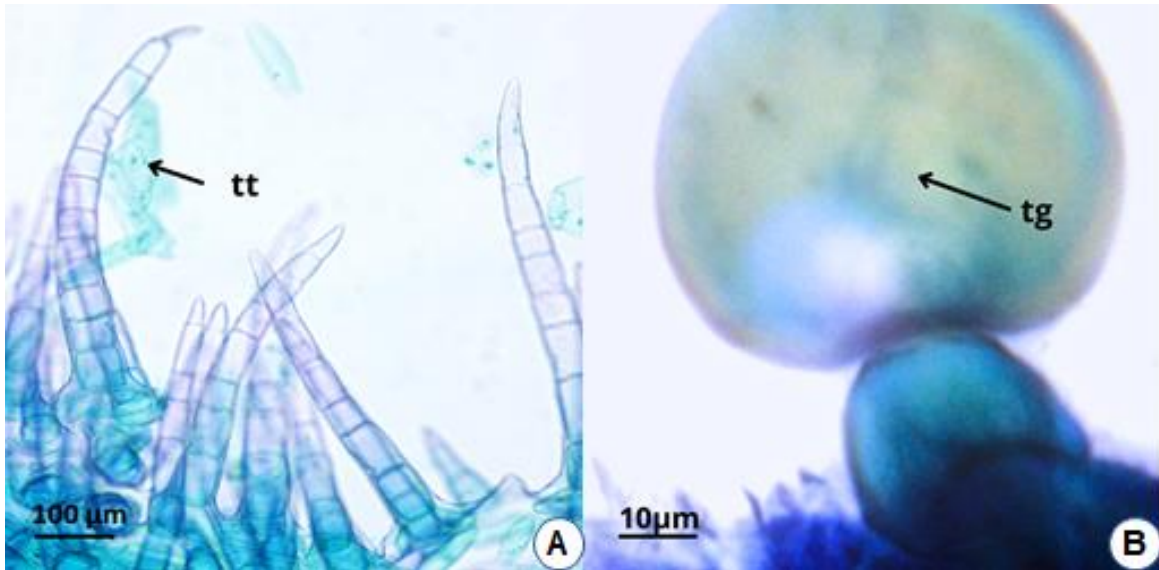


Fonte: Autor (2023)

Na epiderme observa-se também tricomas glandulares e tectores pluricelulares unisseriado com cerca de três a doze células, representados na figura 4. Em outras espécies de *piper*, também foram encontrados tricomas tectores e tricomas glandulares (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012), Song; Yang; Choi, (2020), estudando a ordem *Piperales*, ocorrentes na Coréia, também observaram tricomas glandulares, tricomas multicelular simples e tricomas multicelular em forma de Y de dois braços (Song; Yang; Choi, 2020) assim como unicelulares, bicelulares, trisseriados, multicelulares e glandulares (Suwanphakdee; Sutthinon; Hodkinson, 2024).

Os tricomas tectores são distribuídos de forma densa em folhas e caules podem ser úteis como barreira mecânica contra alta perda de água, temperatura e intensidade de luz (Werker, 2000 p. 1-30).

**Figura 4.** Vista dos apêncices epidérmicos: Base do tricomas glandulares (A); Tricomas tectores multiseriados (B); tricoma globular (C). (btg: base do tricoma globular; ed: epidetme adaxial; tt: tricomas tectores; tg: tricoma globular).

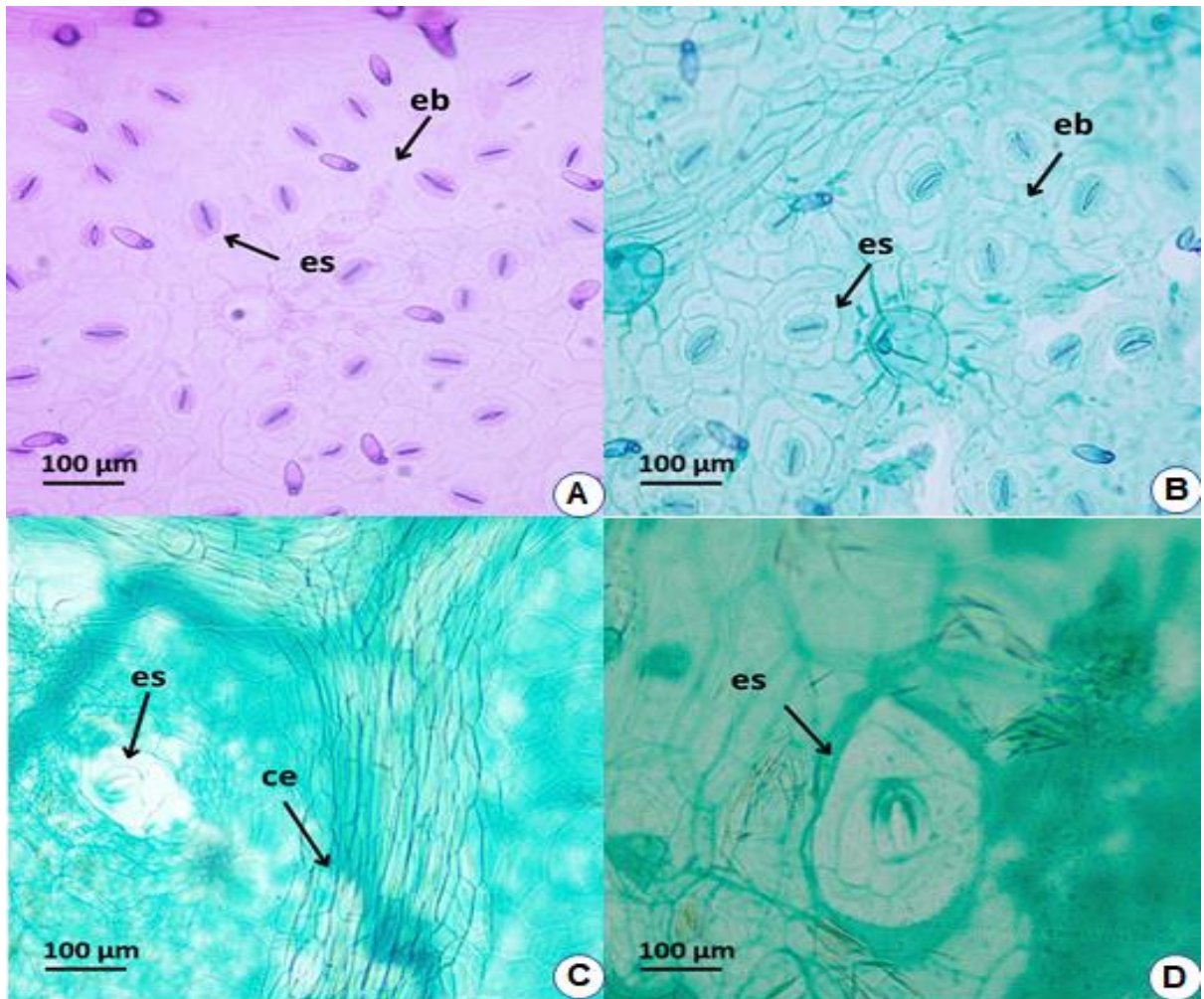


Fonte: Autor (2023)

A *P. peltatum* apresentou exclusivamente estômatos anomocíticos e folha hipoestomática representados na figura 5, corroborando com outras espécies de *Piper* que apontou maior frequência de estômatos tetracítico, seguido de ciclocítico/anomocítico. A *P. arboreum* e *P. tuberculatum* possuem estômatos ciclocíticos (Machado *et al.*,2017). Ainda relacionado à família, algumas possuem estômatos hipoestomáticos e outras anfiestomático. (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012). Um estudo sobre a ordem *piperales* na Coreia, além do estômato anomocítico, mostrou o actinocítico, anisocítico tetracítico e estaurocítico (Song; Yang; Choi, 2020).

Os estômatos são estruturas essenciais para trocas gasosas de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> nas plantas, é influenciado por fatores endógenos e exógenos, esse ultimo último, condições luminosas e hídricas (Pacheco; Lazzarini; Alvarenga, 2021). A característica hipoestomática, é um mecanismo de proteção dos estômatos para evitar excesso de evapotranspiração, comum em árvores florestais ou frutíferas (Useche-Carrillo; Ayala-Arreola; Campos-Rojas; Barrientos-Priego, 2022).

**Figura 5.** Epiderme abaxial (A,B,C,D); Vista geral dos estômatos (A,B); Vista detalhada do estômato anomocítico (C,D); Estomatos anomocíticos (B,C,D). (ce: célula epidérmicas; es: estômatos; eb: epiderme abaxial).



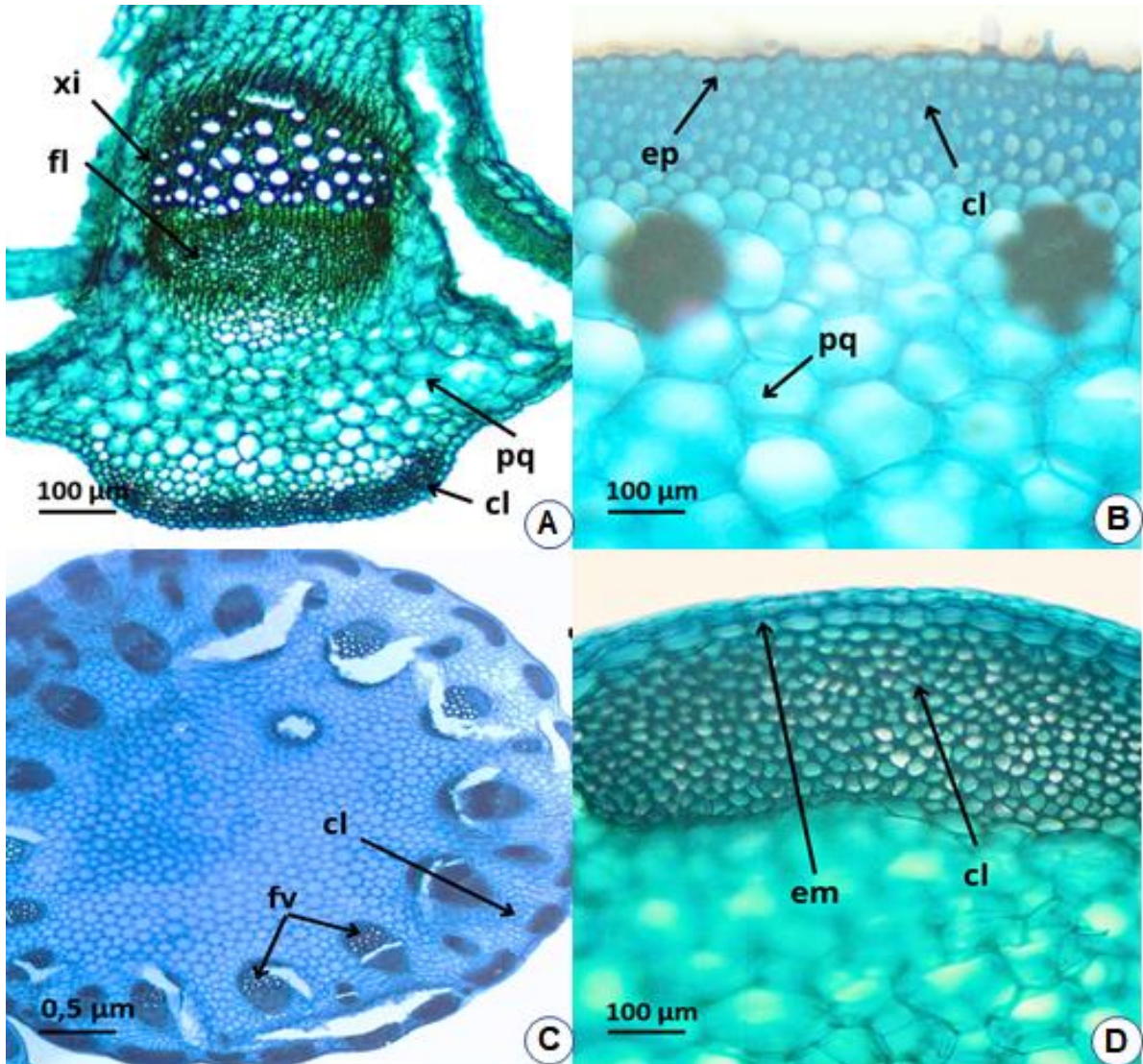
Fonte: Autor (2023)

O colênquima mostrou-se angular na região da nervura central apresentando um feixe vascular e no pecíolo mostrou-se também angular com 15 feixes vasculares observados na figura 6. Comparando com as 9 espécies de *Piper*, o colênquima é angular, contudo o número de feixe vascular é variado, sendo somente as espécies *P. glabratum* e *P. solmsianum* que apresentam o mesmo número de feixe vascular da espécie estudada (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012).

Quanto ao pecíolo de *P. peltatum*, observou-se a forma cilíndrica com feixes vasculares distribuídos concentricamente, e na margem do feixe vascular encontra-se um “ninho” de colênquima na extremidade, conforme representado na figura 6 e 7, semelhante ao encontrado no pecíolo *P. goudichaumdianum* (Albieiro *et al.*, 2005). Em um estudo do gênero *Peperomia* (*piperaceae*), o pecíolo possui formatos arredondados ou quase arredondado,

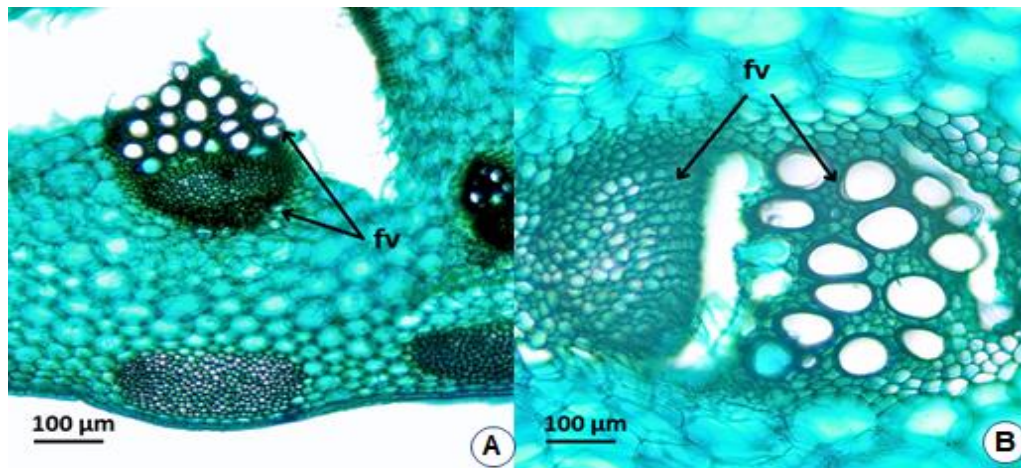
semicircular ou (ligeiramente) em forma de coração, com duas cristas ou sem crista e formato convexo com duas cristas, com colênquima contínuo e concêntrico (Suwanphakdee; Sutthinon; Hodkinson, 2024).

**Figura 6.** Nervura central (A,B); Pecíolo (C,D);(xi: xilema; fl: floema; pq: parênquima; cl: colênquima; ep: epiderme papilhosa; fv: feixe vascular; em: epiderme múltipla).



Fonte: Autor (2023)

**Figura 7.** Feixe vascular no pecíolo (A,B). ( fv: feixe vascular).



Fonte: Autor (2023)

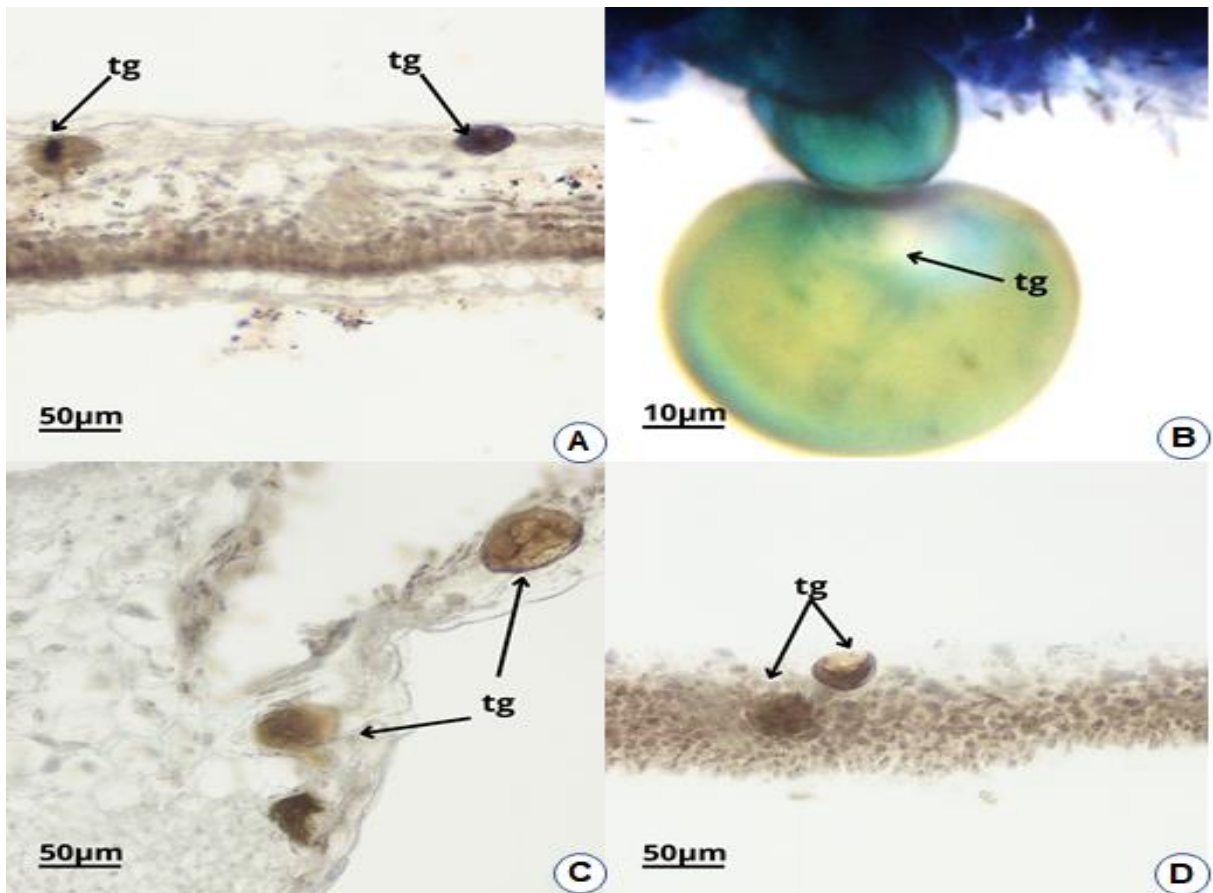
Quanto a presença de composto antioxidante a Caapeba-amazônica apresentou, em todas as partes da planta, compostos fenólicos identificados pela coloração verde e negro-azulado visualizados na figura 8. O substrato também está presente em algumas espécies de *Piperaceae* (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012), e pode indicar se uma planta tem potencial medicinal (Caballero-Gallardo; Alvarez-Ortega; Olivero-Verbel, 2023).

A presença de compostos fenólicos em PANC contribui para uma alimentação rica em antioxidantes naturais (Ciríaco; Mendes; Carvalho, 2023), e de modo geral, as plantas ricas nesses compostos podem reduzir a inflamação, danos aos ácidos nucléicos (Kruk; Aboul-Enein; Duchnik; Marchlewicz, 2022) além de serem alternativas no tratamento de feridas, (Mssillou *et al.*, 2022) o que pode estar relacionado já que seu uso tradicional é no tratamento de ferimentos da pele (Horackova *et al.*, 2023).

As células epidérmicas mostraram positivas para a presença de amido e lipídeos, identificados, respectivamente, pela coloração Marrom escuro e coloração vermelha, demonstrados na figura 8 e 9. Outras espécies da família também indicaram presença de carboidrato amido, como a *P. umbelatum* (Bene, 2023) e lipídeos (Gogosz; Boeger; Negrelle; Bergo, 2012), macronutrientes essas relacionadas ao fornecimento de energia para seres humanos (Cavalcante; Líber; Costa, 2021; Kostulski; Krupek, 2023).



**Figura 8.** Região do mesofilo, teste positivo para composto fenólico em tricomas (A); teste positivo para composto fenólico em tricoma (B); Teste positivo para amido na nervura central e margem C,D). (tg: tricoma globular).



Fonte: Autor (2023)

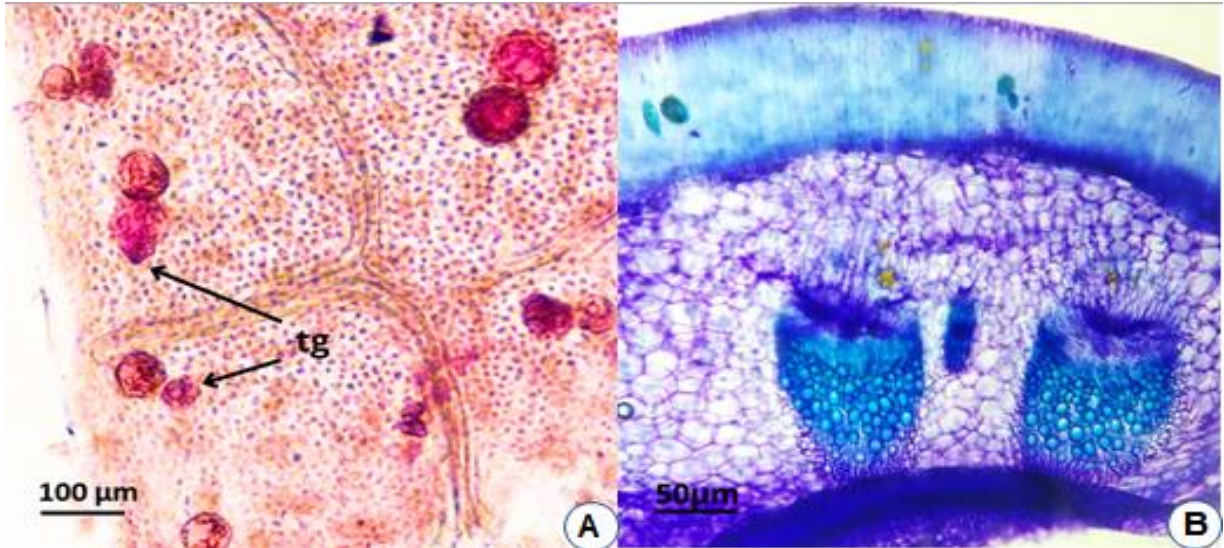
O macronutriente mais consumido na alimentação humana é o carboidrato, presente como reserva nas plantas principalmente na forma de amido (Bemiller, 2019, p. 159-189). O consumo de carboidrato libera quatro quilocalorias por grama e os lipídeos liberam nove quilocalorias por grama (Osborne; Voogt, 1978; Brasil, 2003).

O estudo identificou a presença de celulose na nervura central por coloração arroxeada e lignina na coloração azul-esverdeada (O'Brien *et al.*, 1964) observados na figura 8, o que pode indicar que o consumo desta nervura deve ser evitado. Essa conduta condiz com o modo de preparo descrito no livro de Kinupp e Lorenzi (2021) em que as folhas são preparadas com a retirada do talo central, inclusive levadas à fervura (Kinupp; Lorenzi, 2021 p. 600-601).

A celulose é o polímero mais abundante na natureza e tem função estrutural, garantindo formato, rigidez e sustentação celular, mas não é digerido pelo ser humano por não

produzir enzimas para a sua degradação. Características que se estendem para a lignina, já que é o segundo polímero mais presente nas plantas (Hatfield; Vermerris, 2001, p. 1351-1357).

**Figura 9-** Região da margem, teste positivo para lipídeo (A); teste positivo para celulose e lignina (B). (tg: tricoma globular).



Fonte: Autor (2023)

Na tabela 1 observa-se o resumo das substâncias presentes na *P.peltatum* representado por (+) de acordo com o reagente, coloração e autor.

Tabela 1- Substâncias presentes na *P.peltatum* de acordo com reagente, coloração e autor.

SUBSTÂNCIA	REAGENTE	COLORAÇÃO	AUTOR	REAÇÃO
<b>Compostos fenólicos</b>	Cloreto férrico	Negro-azulado	Johansen, 1940	+
<b>Lipídios</b>	Sudam III	Vermelho	Sass, 1951	+
<b>Amido</b>	Lugol	Marrom escuro	Johansen, 1940	+
<b>Celulose</b>	Azul de toluidina	Arroxeadado		+
<b>Lignina</b>	Azul de toluidina	Azul-esverdeado	O'Brien <i>et al.</i> , 1964	+
<b>Compostos fenólicos</b>	Azul de toluidina	Verde escuro		+

Fonte: Autor (2023)

#### 4 CONCLUSÃO

A espécie estudada não apresentou nenhuma característica anatômica que a identifique ou diferencie da família *piperaceae*.

O tricoma glandular apresenta diferentes composições, dessa forma recomendam-se estudos mais detalhados para a definição desses compostos químicos presentes. Através dos testes histoquímicos pode-se justificar o potencial medicinal e alimentar da capeba-amazônica (*Piper peltatum* L.), porém, elementos não digeridos pelo homem e animais também são presentes, que indica pré-preparo com retirada da nervura central e cocção. São necessários mais estudos que complementem características anato-histoquímicas da planta assim como propriedades nutricionais.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA-LEÓN, K. L.; MOYANO-AGUAY, M. B.; VINUEZA-TAPIA, D. R. Diuretic activity of *Piper peltatum* L.(Piperaceae) from Ecuador on *Rattus norvegicus*. **Extraction**, v. 900, p. 2018-0086, 2020.

ALBIERO, A. L. M. *et al.* Morfo-anatomia do caule e da folha de *Piper gaudichaudianum* Kuntze (Piperaceae). **acta farmacéutica bonaerense**, v. 24, n. 4, p. 550, 2005.

ANDRADE, G. M. M. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais (PANC) nos levantamentos etnobotânicos do Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, v. 26, n. 2, 2023.

BEMILLER, J. N. **Starches: molecular and granular structures and properties. Carbohydrate chemistry for food scientists**, v. 3, p. 159-189, 2019.

BENE, K. Ethnopharmacological characteristics of *Piper umbellatum* L.(Piperaceae), a plant used in the traditional treatment of three neglected tropical diseases in Côte d'Ivoire. **World Journal of Advanced Research and Reviews**, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Publicada em DOU nº 251, de 26 de dezembro de 2003. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc7139c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc7139c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc). Acesso em: 30 jan. 2024.

CABALLERO-GALLARDO, K; ALVAREZ-ORTEGA, N; OLIVERO-VERBEL. J. Cytotoxicity of Nine Medicinal Plants from San Basilio de Palenque (Colombia) on HepG2 Cells. **Plants**, v. 12, n. 14, p. 2686, 2023.

CAVALCANTE, F. R.; LÍBER, N. L.; COSTA, F. N.. Imunidade: a importância de uma alimentação adequada em tempos de pandemia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e309101422177-e309101422177, 2021.

CIRÍACO, A. C. A.; MENDES, R. M.; CARVALHO, V. S. Antioxidant activity and bioactive compounds in ora-pro-nóbis flour (*Pereskia aculeata* Miller). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 26, p. e2022054, 2023.

CORADO, P. I. S. A; LIMA, L. N. C.; FONTENELLE, L. C. O consumo de Plantas Alimentícias Não Convencionais para a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional e da cultura alimentar brasileira. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 29, p. e022016-e022016, 2022.

COSTA, D.S. *et al.* Antiparasitic properties of 4-nerolidylcatechol from *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.(Piperaceae) in vitro and in mice models with either prepatent or patent *Schistosoma mansoni* infections. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 313, p. 116607, 2023.

COSTA, E. M.; PIFANO, D. S. Etnobotânica de plantas alimentícias não convencionais: resgatando saberes tradicionais. **Agroecologia: produção e sustentabilidade em pesquisa** - ISBN 978-65-5360-309-7 - Vol. 4 - Ano 2023.

- CRUZ, J. M. A. *et al.* Thermal Treatment and High-Intensity Ultrasound Processing to Evaluate the Chemical Profile and Antioxidant Activity of Amazon Fig Juices. **Processes**, v. 11, n. 2, p. 408, 2023.
- GOGOSZ, A. M.; BOEGER, M. R. T.; NEGRELLE, R. R. B.; BERGO, C. Anatomia foliar comparativa de nove espécies do gênero Piper (Piperaceae). **Rodriguésia** 63(2): 405-417. 2012.
- GOSPEL, A. M.; CHIBURUOMA, W. F. Structural Characterization of Some Medicinal Weeds (Portulaca oleracea, Melissa officinalis and Peperomia pellucida) at Rivers State University. **Trends Agric. Sci.**, 2 (3): 265-273, 2023.
- HATFIELD, R.; VERMERRIS, W. **Lignin formation in plants. The dilemma of linkage specificity.** Plant physiology, v. 126, n. 4, p. 1351-1357, 2001.
- HORACKOVA, J. *et al.* Ethnobotanical inventory of medicinal plants used by Cashinahua (Huni Kuin) herbalists in Purus Province, Peruvian Amazon. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 19, n. 1, p. 16, 2023.
- JOHANSEN D. **Plant microtechnique.** New York: McGrawHill Book Company Inc.; 1940. 52 p.
- KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.. 562 pág. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.
- KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 846-857, 2008.
- KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. **São Paulo**: Plantarum, 2021. Pág 13-33.
- KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. **São Paulo**: Plantarum, 2021. Pág 600-601.
- KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. **São Paulo**: Plantarum, 2021. Pág 600-603.
- KOSTULSKI, D. K.; KRUPPEK, R. A. Levantamento e informações químico-bromatológicas de Plantas Alimentícias Não Convencionais ocorrentes na Floresta Nacional de Três Barras (Santa Catarina). **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 5, n. 2, 2023.
- KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal.** . Seropédica: EDUR. . Acesso em: 21 fev. 2024. , 1997
- KRUK, J. *et al.* Antioxidative properties of phenolic compounds and their effect on oxidative stress induced by severe physical exercise. **The Journal of Physiological Sciences**, v. 72, n. 1, p. 1-24, 2022.
- MACHADO, N. S. O. *et al.* Comparative anatomy of the leaves of Piper lepturum (Kunth) C. DC. var. lepturum and Piper lepturum var. angustifolium (C. DC.) Yunck. **Hoehnea**, v. 42, p. 01-08, 2015.

MACHADO, N. S. O. *et al.* Morfoanatomia comparativa das folhas de *Piper arboreum* Aubl. e *Piper tuberculatum* Jacq. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 72, n. 1, p. 106-113, 2017.

MSSILLOU, I. *et al.* Investigation on wound healing effect of Mediterranean medicinal plants and some related phenolic compounds: A review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 298, p. 115663, 2022.

NETO, M. J. F. V.; ARAÚJO, N. K. B.; FREITAS, F. M. N.O; FERREIRA, J. C.S. A importância da popularização das plantas alimentícias não convencionais como alternativa de alimento. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e309111436343-e309111436343, 2022.

O'BRIEN, T.P.; FEDER, N.; MCCULLY, M.E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. *Protoplasma* 59: 368-373. 1964

OLIVEIRA, M. M. B; MAGALHÃES, C. S; RANDAU, K P. Caracterização anatômica e histoquímica dos órgãos vegetativos de *Talinum fruticosum* (L.) Juss. **Diversitas Journal**, v. 8, n. 2, 2023.

OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrient in foods**. London: Academic, 1978.

PACHECO, F.; Lazzarini, L. E.; Alvarenga, I. **Metabolismo Relacionado Com A Fisiologia dos Estômatos**. *Enciclopedia Biosfera*, 18(36). (2021).

PADILHA, M. R. F.; SOUZA, V. B. N.; SHINOHARA, N. K. S.; PIMENTEL, R. M. M. Plantas Alimentícias Não Convencionais presentes em Feiras Agroecológicas em Recife: Potencial Alimentício. *Brazilian Journal of Development*, 2020.

PASSOS, M. A. B. Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc) No Estado do Maranhão, Brasil. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 16, n. 3, 2023.

PEREDO-LAZARTE, A.; PINTO-RIOS, C. R. Conocimiento y utilización de plantas medicinales en comunidades yuracares. TIPNIS, Cochabamba, Bolivia. **Gaceta Médica Boliviana**, v. 43, n. 1, p. 41-48, 2020.

ROCHA, B. R. *et al.* Influência dos alimentos funcionais na incidência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). **Intercontinental Journal on Physical Education ISSN 2675-0333**, v. 3, n. 1, p. 1-20, 2021.

ROCHA, V. L. P. *et al.* Anatomia comparada, histoquímica e fitoquímica dos órgãos vegetativos de espécies do gênero *Ocimum* L.(Lamiaceae). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 2, p. 266-277, 2020.

SANTOS, A. C. A. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) utilizadas por população rural na Amazônia Oriental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 69174-69191, 2020.

SANTOS, J.J.F; GOMES, R.S.L.C.S. Plantas alimentícias não convencionais e medicinais: conhecimento e aplicações em feiras-livres de Belém, Pará, Brasil. **Ver Fitos**, 2022.

SANTOS, V. L. P. *et al.* Anatomy and microscopy of *Piper caldense*, a folk medicinal plant from Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 28, p. 9-15, 2018.

SASS JE. **Botanical microtechnique**. 2nd ed. Ames: The Iowa State College Press; 1951. 391 p.

SILVA, K. C., BARROS, B. F. D., NOLASCO, L. F. C., & SILVA, T. C. D. Conhecimento e uso de Plantas Alimentícias Não Convencionais no Brasil: Uma revisão sistemática. **Diversitas Journal**. v. 7, n. 4, 2022.

SONG, J.H; YANG, S.; CHOI, G. Taxonomic implications of leaf micromorphology using microscopic analysis: A tool for identification and authentication of Korean Piperales. **Plants**, v. 9, n. 5, p. 566, 2020.

SUWANPHAKDEE, C.; SUTTHINON, P.; HODKINSON, T. R. Characterization of anatomical characters of Peperomia (Piperaceae) from Asia for taxonomy. **Botanical Journal of the Linnean Society**, p. boad075, 2024.

USECHE-CARRILLO, N. V.; AYALA-ARREOLA, J.; CAMPOS-ROJAS, E.; BARRIENTOS-PRIEGO, A.F. Relationships between stomatal and gas exchange characteristics of the leaf blade in, 'Colín V-33'avocado seedlings. **Revista Chapingo. Serie horticultura**, v. 28, n. 3, p. 133-144, 2022.

WERKER E. Trichome diversity and development. In: Hallahan DL, Gray JC, editors. Plant Trichomes. London: Academic Press; 2000. **Advances in Botanical Research**, n. 31, p. 1-30.

World Flora Online. Disponível em. <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000486381> Access 14 fevereiro de 2024.

**CAPÍTULO III-** POTENCIAL ALIMENTAR E ANTIOXIDANTE DE *PIPER PELTATUM*  
L. (*PIPERACEAE*): Uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.



## Potencial alimentar e antioxidante de *Piper Peltatum* L. (*Piperaceae*): Uma planta alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.

### Resumo

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) possuem propriedades nutritivas e antioxidantes. São alternativas de alimento para indivíduos que convivem com a insegurança alimentar e por esse e outros fatores, devem ser mais estudadas, inclusive as amazônicas. A caapeba-amazônica (*P. peltatum*) é uma PANC presente em estudos etnobotânicos para fins medicinais no tratamento de feridas e também é citado o uso na alimentar. Nativa da Amazônia, ocorre no Brasil e outros países. Algumas PANC são negligenciadas por falta de informação, inclusive a caapeba-amazônica onde seu potencial alimentar ainda é desconhecido, sobressaindo apenas o medicinal. O estudo objetiva levantar potencial alimentar e antioxidante da *P. peltatum*. As amostras coletadas são de crescimento espontâneo em quintal residencial. Foram realizados os métodos físico-químicos de umidade, atividade de água, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, razão SST/ATT, Resíduo mineral fixo, proteína, carboidratos, lipídeo, vitamina C, flavonoides e ABTS. A *P. peltatum* apresentou teores de umidade de 73,33% e atividade de água 0,96. O pH foi de 6,1 e ATT igual a 0,26% que indicam sua pericidade. Os sólidos solúveis totais (1,14 °Brix) e razão SST/ATT (4,38) indicam palatabilidade neutra da planta. Resíduo mineral fixo de 2,34% é um valor favorável para hortaliças folhosas visto que os resultados se aproximam. Quanto ao teor de proteína de 2,41%, carboidratos com 32,92% e lipídeos de 1,7%, também garantem a oferta energética da planta. A mesma tem potencial antioxidante como vitamina C e flavonoides. Pode ser consumida como uma hortaliça por possuir macronutrientes, vitaminas, minerais e antioxidantes. Seu preparo deve ser abrandado em água fervente e sugerem-se receitas de charutos de carne envoltos na caapeba, arroz finalizado com tiras de caapeba, nhoques, entre outras. Por ser perecível, deve ser armazenada sob-refrigeração. Sua espontaneidade e fácil cultivo e favorecem a comercialização e o consumo, inclusive as pessoas acometidas por insegurança alimentar. Recomenda-se a realização de futuros estudos físico-químicos para comparação com os dados encontrados nesta pesquisa. E sugere-se a quantificação do teor de fibras, antinutricionais e minerais para agregar mais informações sobre seu consumo.

**Palavras-chave:** Caapeba-amazônica, físico-química, nutrição, Antioxidantes.

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) são folhas, frutos, flores, raízes, entre outras partes, que podem ser fonte alternativa de alimentação e de uso medicinal. Não são produzidas ou comercializadas em grande escala e algumas espécies são consideradas invasoras, o que explica seu desenvolvimento espontâneo, porém, o cultivo também pode ser realizado. Essas características foram observadas pelo biólogo Valdely Ferreira Kinupp, que em 2007, cunhou esse termo para essas espécies em sua tese de doutorado, iniciando publicações com essa temática (Kinupp, 2007; Kinupp; Barros, 2008, Kinupp; Lorenzi, 2021, p. 13-33).

Os vegetais considerados PANC ofertam benefícios nutricionais ao ser humano (Neto; Araújo; Freitas; Ferreira, 2022) uma vez que são fonte de carboidratos, proteínas, gorduras, minerais, fonte de fibras e antioxidantes (Kostulski; Krupek, 2023). Os minerais presentes nas espécies são ferro, cálcio, magnésio, zinco, entre outros. São fonte de vitaminas A, B, C, D, E além de ômega 3 (Silva *et al.*, 2022; Corado; Lima; Fontenelle, 2022). Todos esses nutrientes citados são responsáveis por conceder suporte energético e imunidade (Cavalcante; Líber; Costa, 2021). A presença de fibras e antioxidantes caracterizam os alimentos como funcionais e influenciam na saúde e prevenção de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) como diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares e câncer (Rocha *et al.*, 2021).

Considera-se ainda, os benefícios terapêuticos das espécies com fins medicinais que proporcionam efeitos, anti-inflamatórios, diuréticos, expectorantes, cicatrizantes, bactericidas, calmantes, antiespasmódico, antidispéptico, anti-hipertensivo, entre outras propriedades (Tavares; Albuquerque; Cavalcanti, 2022; Santos *et al.*, 2023).

Por serem nutritivas, as PANC são alternativas de alimento inclusive para indivíduos que convivem com a dificuldade no acesso de alimentos, ou seja, a insegurança alimentar (Corado; Lima; Fontenelle, 2022), por tanto, é pertinente aproveitar a vantagem de algumas espécies não precisarem de cultivo e crescer facilmente em área urbana e rural (Neto; Araújo; Freitas; Ferreira, 2022), possibilitando gerar renda para os produtores (Penzo; Bastos, 2021), cultivando PANC até mesmo nos próprios quintais, o que reafirma os direitos humanos a alimentação adequada e a agroecologia (Schittini; Rodrigues, 2023).

A identificação das PANC e respectivas utilidades têm sua origem nas populações tradicionais, como quilombolas, ribeirinhos e indígenas, que passaram o conhecimento ao longo das gerações (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022). Essa herança relaciona sociedade, cultura e natureza proporcionando a conservação desses vegetais e do meio ambiente através de informações (Costa; Pifano, 2023). No que diz respeito aos levantamentos botânicos de espécies de PANC voltados para regiões brasileiras, o Sudeste tem se destacado em quantidade (Silva; Silva; Benevides, 2022), enquanto que estudos sobre o ecossistema ou vegetação, sobressaem pesquisas sobre a Mata atlântica apresentando 51% dos resultados, seguida da Caatinga com 15% e em terceiro a Amazônia com apenas 12% (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022).

Algumas PANC ocorrentes ou originárias da Amazônia juntamente com respectivas partes utilizadas e propriedades, foram catalogadas a partir do etnoconhecimento ou revisões,

a exemplo da Chicória (*Eryngium foetidum* L.), Jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), Erva-de-Jaboti (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth), Chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli), Amapá (*Parahancornia fasciculata* (Poir.) Benoist), Cariru (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. *Amaranthus* sp), alfavaca (*Ocimum campechianum* Mill.), entre muitas outras espécies (Santos; Gomes, 2022; Corrêa; Santos; Miranda; Tavares-Martins, 2022; Melo *et al.*, 2023, p. 215-231).

A caapeba-amazônica (*Piper peltatum* L.) da família *Piperaceae*, é uma PANC referenciada em estudos etnobotânicos (Palheta; Tavares-Martins; Lucas; Jardim, 2017; Passos, 2023). Conhecida por outros nomes populares como caapeua, caapeba-branca, folha-de-arraia e santa-maria em outros idiomas é chamada de *lizard's tail pepper*, *gedebong*. Possui sinônimos de nomes científicos como *Pothomorphe peltata* (L.) Miq., *Heckeria peltata* (L.) Kunth. Sua propagação é por excreção de morcegos e ocorre espontaneamente, mas pode ser cultivada. Tem característica de arbusto ramificado com ramos glabros contendo entrenós conspicuos, altura de 1-2 metros, folhas com pecíolo de bainha na base de 8-21 cm, inflorescências axilares, solitárias, em umbelas de espigas. Nativa da Amazônia ocorre no Brasil (Kinnup; Lorenzi, 2021, p. 600-601) e em outros países como Equador (Acosta-León *et al.*, 2020), Peru (Horackova *et al.*, 2023), Bolívia (Peredo-Lazarte; Pinto-Rios, 2020).

É conhecida popularmente por benefícios medicinais especificamente na cura de ferimentos em geral (Peredo-Lazarte; Pinto-Rios, 2020) e mordidas ou picadas de animais (Horackova *et al.*, 2023). Possui também outros estudos sobre potencial antimicrobial (Ribeiro *et al.*, 2022), diurético (Acosta-León *et al.*, 2020), antioxidante (Caballero-Gallardo; Alvarez-Ortega; Olivero-Verbel, 2023), antimalarial (Laksemi *et al.*, 2022) e anti-helmínticos (Costa *et al.*, 2023). Entretanto, a caapeba-amazônica possui referências quanto à utilidade de suas folhas na alimentação, com preparação culinária similar a couve (*Brassica oleracea*) (Kinnup; Lorenzi, 2021, p. 600-601; Passos, 2023), mas que ainda é pouco disseminado (Aquino; Flores, 2018)

Mesmo que pesquisas sobre PANC sejam realizadas em todo Brasil, ainda há o que desenvolver sobre o tema, principalmente as espécies que são negligenciadas por falta de informação (Silva; Barros; Nolasco; Silva, 2022), a exemplo das PANC amazônicas, que são conhecidas apenas por seu uso medicinal deixando de lado o seu potencial alimentar (Santos *et al.*, 2020; Santos; Gomes, 2022). Por tanto, é necessário pesquisas que informe sobre suas

propriedades e a inclusão delas na alimentação para ajudar pessoas a desfrutar de seus benefícios (Neto; Araújo; Freitas; Ferreira, 2022).

Apesar da Caapeba-amazônica ser utilizada como alimento não foi observado, no meio científico nem nas referências culinárias, estudos experimentais sobre sua propriedade alimentar. Dessa forma o trabalho objetiva realizar análises físico-química, nutricional e potencial antioxidante de *Piper peltatum* L. para contribuir com conhecimento popular, técnico-científico e alimentar de Plantas Alimentícias não Convencionais da Amazônia.

## 2 METODOLOGIA

As amostras de *Piper peltatum* foram coletadas em quintal, localizado na cidade de Belém nas coordenadas Latitude: -1,2949685 e Longitude: -48,4607675. Folhas jovens e maduras foram armazenadas em refrigeração de 10° C e depois levadas ainda em refrigeração ao laboratório de Ciência dos Alimentos, localizado na faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Pará campus Belém, para realizar as análises em triplicata.

As análises das folhas de *P. peltatum* foram de atividade de água ( $a_w$ ): determinada a partir de medida direta em analisador (Novasina, modelo Labmaster-aw neo, São Paulo, Brasil); o seu potencial hidrogeniônico (pH) foi realizado conforme a metodologia 981.12 (AOAC, 2016), por leitura direta em medidor de pH de bancada (MS technopon, modelo Mpa 210), previamente calibrado com soluções tampão pH 4 e 7.

Os sólidos solúveis totais foram determinados por leitura direta em refratômetro de bancada ABBE (Biobrix, modelo 2WAJ, Japão), a acidez total titulável foi realizada pelo método titulométrico, expresso em % de ácido cítrico (AOAC, 2016) pela fórmula:  $Acidez\% = V * F * Eq / P * 10$ . De acordo com o método preconizado pela AOAC (2016), a umidade foi realizada em estufa com circulação de ar forçada (Thoth, modelo 510.150) a 60 °C até peso constante. O resíduo mineral fixo, chamada também de Cinzas, foi avaliado pelo método gravimétrico de incineração em forno mufla (Lucadema, modelo LUCA-2000F/DI, São Paulo, Brasil) a 550 °C (AOAC, 2016) e aplicado a fórmula:  $Cinzas\% = (A - B) * 100 / C$ .

O teor de proteína total foi realizado pelo método de Kjeldahl n° 950.48 da AOAC (2016), utilizando o fator de conversão nitrogênio-proteína de 5,75, para proteínas vegetais (BRASIL, 2003) com aplicação da fórmula  $\%PTN = ((VA - VB) * N * FC * 0,014 * 100 / A) * 5,75$ . Para os lipídeos totais foi obtido por extração sólido-líquido, em extrator do tipo

Soxhlet, utilizando éter de petróleo, de acordo com o método nº 948.22 da AOAC (2016), já os carboidratos totais foi calculado por diferença a partir da fórmula: %CHO= 100% - (umidade% - Cinzas% - PTN%- LIP%) (MERRIL; WATT, 1973). O valor energético total (VET) da amostra foi expresso em kcal/100g, utilizando os coeficientes de Atwater (MERRIL; WATT, 1973; BRASIL, 2003).

#### 2.4 Ácido ascórbico (vitamina C)

Para determinar vitamina C foi utilizado o método titulométrico com reagente 2,6-diclorofenolindofenol (AOAC, 1995), com solução de 2,6-dicloro-fenol-indofenol (DCFI) com resultados expressos em mg de equivalentes de ácido ascórbico por 100 g de peso de amostra fresca (mg AA / 100 g), com a equação representada abaixo.

$$AA = \frac{100 * n'}{\left(\frac{n}{5}\right) * P}$$

Onde: n': volume de DCFI gasto na titulação da amostra em mL; n: volume de DCFI gasto na padronização; P: massa da amostra em grama ou volume usado na titulação.

A determinação de flavonoides foi realizada de acordo (Lees; Francis, 1972) com leitura em espectrofotômetro UV-Vis, modelo IL- 592 KASUAKI no comprimento de onda de 374 nm para flavonoides.

O método de Larrauri; Rupérez; Saura-Calixto (1997) foi utilizado para determinar a atividade de eliminação de radicais ABTS dos extratos, com leitura em espectrofotômetro UV-Vis, modelo IL- 592 KASUAKI no comprimento de onda de 734 nm. Enquadrada na equação da reta gerada pela curva-padrão, planejada com diferentes concentrações de trolox 100, 500, 800, 1000 e 2000. Os resultados serão expressos em mol/L trolox / g.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade de *P. peltatum* foi de 73,33%, ao comparar o resultado com *Piper umbelatum*, espécie da mesma família, mostrou-se superior a 63,27%, valor este considerado alto pelo autor (Saupi *et al.*, 2021). Outras espécies de PANC como almeirão roxo, azedinha capuchinha, bertalha, beldroega, caruru, vinagreira, apresentaram umidade com valores superiores ao da capeba-amazônica, variando de 75,33% a 93,53% (Botrel *et al.*, 2020).

A umidade considera a água contida no alimento, que pode ser a água livre ou presente na superfície do alimento e que evapora, ou pode ser umidade adsorvida, referente a água no interior do alimento sem fazer parte da química do mesmo (IAL, 2008 p. 98). O teor de umidade depende da irrigação das plantas, condições do clima e cultivo (Chitarra; Chitarra, 1990).

A presente espécie apresentou valor 0,96 de  $A_w$ , assim como outras PANC como folha da batata-doce nas variações roxa e branca, além do Major Gomes e Caruru, variando entre 0,85 e 0,91 (Moura *et al.*, 2021). O teor de atividade de água está relacionando também à conservação da espécie, relacionado à disponibilidade de água susceptível a crescimento de microrganismos como bactérias e fungos por reações químicas e ou enzimáticas influenciando na vida útil do alimento (Hautrive, 2021 p.7), é considerado um valor alto a partir de 0,7 a 1 (Hautrive, 2021 p. 18) que necessita de estratégias para sua conservação como refrigeração (Hautrive, 2021 p. 19).

O valor de pH da *P. peltatum* de 6,1 ainda é considerado ácido, mas que também se aproxima da neutralidade. As folhas de Major Gomes e caruru apresentaram respectivamente valores de 6,50 e 6,86 (Moura *et al.*, 2021). Já o valor de ATT, apresentou-se 0,26%, enquanto que nas PANC avaliadas por Moura *et al.* (2021), os resultados variaram de 0,13 a 0,32 de g citric acid/100 g (Moura *et al.*, 2021). Ao comparar o valor de 2,04 g/mL da farinha de folhas de OPN, este considerado alto, (Ciríaco; Mendes; Carvalho, 2023), podemos inferir que o valor baixo da amostra em questão.

As duas análises realizadas acima determinam a acidez de um alimento, o que está relacionado ao desenvolvimento microbiano, ou seja, influencia na sua durabilidade (Silva *et al.*, 2021) pois um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera a concentração dos íons de hidrogênio. E ambas as análises demonstram esta condição, sendo a diferença da última metodológica, quanto do ácido da amostra vai reagir com uma solução básica de concentração previamente determinada (IAL, 2008 p.103).

Os sólidos solúveis totais por °Brix determina a totalidade de sólidos dissolvidos na água que podem ser açúcares como, glicose, frutose, sacarose (IAL, 2008 p. 97) Os sólidos solúveis da Capeba-Amazônica apresentaram 1,14 °Brix, valores inferiores aos de Major gomes (2.29) e Caruru (5.11) (Moura *et al.*, 2021).

O resultado de SST/ATT de *P. peltatum* é de 4,38, o que é esperado para uma folhosa visto que esse grupo alimentar normalmente não possui sabor adocicado. Em comparação

com o apresentado por Moura *et al.* (2021) que observou o valor de 6.37 em Major gomes e 7.67 no Caruru (Moura *et al.*, 2021). Este parâmetro é interessante para determinar sabor relacionado à doçura do alimento equilibrando açúcares e ácidos, dessa forma, quando a acidez está elevada interfere na redução desta relação. Devemos considerar que os fatores ambientais, como incidência do sol, solo, bem como as técnicas de cultivo influenciam no teor de açúcar e acidez dos alimentos (Nascimento *et al.*, 2003).

A caapeba-amazônica obteve valor de 2,34% de cinzas, resultados superiores ao das folhas de Major Gomes, conhecida também como Beldroegão obtendo (1,73%) (Moura *et al.*, 2021) e folhas de Pau-Ferro (1,18%) (*Chamaecrista ensiformis*) (Benevides; Avila; Lima, 2021). Entretanto, os resultados de outras folhas comestíveis foram superiores a exemplo da *P. umbelatum* com 8,62% (Saupi *et al.*, 2021), e 11,10% (Baradum; Peters; Ohiri, 2021), Almeirão (18,5%) e Transagem (18,4%) (Bezerra *et al.*, 2017).

O valor de Resíduo Mineral Fixo, conhecido como cinzas, avalia a quantidade total de minerais e contidos no alimento (Saupi *et al.*, 2021). Importante salientar que o teor de cinzas de um vegetal é influenciado pelo clima, características do solo e como o mesmo é gerenciado (Moura *et al.*, 2021). Apesar das diferenças entre as referências, o percentual de cinzas da espécie em questão ainda é aproximado do grupo alimentar vegetais folhosos, apresentando considerável fonte de minerais.

As análises escritas acima estão representadas na tabela 1.

Tabela 1. Análises físico-químicas de *P. peltatum*.

<b>Análises</b>	<b>Valores</b>
Umidade %	73,33 ± 0,04
Atividade de Água	0,96 ± 0,002
pH	6,1 ± 0,03
ATT%	0,26 ± 0,9
SST °Brix	1,14 ± 0,014
Razão SST/ATT	4,38 ± 0,01
RMF %	2,34 ± 0,01

Dados representados em média e desvio padrão.

Fonte: Autor (2023)

Os valores de proteína de *P. peltatum* apresentou porcentagem de 2,41%, diferente de três referências nutricionais das folhas frescas de *P. umbelatum*, com 1,14% (Saupi *et al.*, 2021), 19,90% (Baradum; Peters; Ohiri, 2021) e em amostra branqueada 4,63% (Bezerra *et al.*, 2022). Ao comparar com outras PANC, o percentual de proteína se aproxima das folhas

de Major Gomes/Baldroegão (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.) com 1,41% (Moura *et al.*,2020) e se mostra inferior a principal PANC com fonte proteica, a Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) que tem 28g/100g de amostra fresca (Pinto; Scio, 2014), na farinha o teor de 21,08% (Ciríaco; Mendes; Carvalho, 2023). Em 100g de couve-manteiga encontra-se 2,9g de proteína (TACO, 2011), que tem sua preparação similar a da caapeba-amazônica (Passos, 2023).

Já o total de carboidratos 32,92% obtido aproximou da *P. umbelatum* com 33,33% (Saupi *et al.*,2021), mas outra referência de *P.umbelatum* apresentou 20,09% do macronutriente (Baradum; Peters; Ohiri, 2021). O carboidrato principal de reserva energética das plantas é o amido contribuindo na alimentação humana pois os carboidratos são macronutrientes mais consumidos pelos seres humanos (Bemiller, 2019, p. 159-189). É importante salientar que os valores de carboidratos são influenciados pelo teor de umidade, proteína e lipídeos dos alimentos, o que interfere também no valor calórico total do mesmo.

A *P. peltatum* apresentou teor de lipídeos de 1,7% e 6,8g em 100g de amostra, valor que se aproxima de 6,58g/100g de Major Gomes/Beldroegão; (Menezes; Ishizawa; Souto; Oliveira, 2021), enquanto que diferenciou da caepeba (*p.umbelatum*) com 0,86% de lipídeos (Saupi *et al.*,2021) e 6,70% (Baradum; Peters; Ohiri, 2021).

Em 100g de folha de caapeba-amazônica observou-se aproximadamente 199 quilocalorias (Kcal), o mesmo valor encontrado para beldroega grande (*Talinum Paniculatum* (Jacq.) Gaertn.) (Menezes; Ishizawa; Souto; De Oliveira, 2021) e aproximado de *P.umbelatum* com 220,10 kcal (Baradum; Peters; Ohiri, 2021).

Todos os macro-nutrientes nas unidades de porcentagem, gramas e calorias estão representados na tabela 2.

**Tabela 2.** Valores de macronutrientes de *P. Peltatum*

Macronutrientes	Valores %	Valores g 100/ g	Valores Kcal/ 100g
Proteínas	2,41 ± 0,11	2,4 ± 0,02	9,6
Carboidratos	32,92 ± 0,002	32 ± 0,1	128
Lipídeos	1,7 ± 0,002	6,8 ± 0,01	61,20

Valores percentuais e em gramas são representados por média e desvio padrão.

Fonte: Autor (2023)



As referências antioxidantes da *P. peltatum* estão representados na tabela 3, incluindo o teor de vitamina C contendo 12,5 mg/100g, valores não muito distantes de outras PANC como da farinha de Mandacaru claudódio com 18,15mg/100g (Martins *et al.*,2022), batata doce branca 15,56mg/100g, major gomes 18,4 mg/100g e caruru 28,52 mg/100 (Moura *et al.*, 2020), enquanto que a caapeba (*piper umbelatum*) 140 mgAA/100g, valor 5 a 16 vezes maior comparados a algumas folhas estudadas (Saupi *et al.*,2021).

O valor de vitamina C é um forte antioxidante e abundante em alimentos folhosos (Saupi *et al.*,2021), com efeitos no fortalecimento da imunidade (Doseděl *et al.*, 2021) e suporte estrutural da pele (Fam *et al.*, 2022).

O resultado de flavonoides foi de 78,32 mg EQ/100g, tabela 3, valor superior a PANC língua-de-vaca a partir do extrato aquoso de folhas frescas (*Rumex obtusifolius*) (Sganzerla *et al.*, 2019), porém se mostrou menor quando comparado com o extrato etanólico da língua de vaca com 403,78 mg QE/100g (Sganzerla *et al.*, 2019), que a *Piper umbelatum*, com 377 mg QE/100g (Saupi *et al.*,2021), e quando comparado a um estudo da mesma espécie, também diferiu do resultado de 6,9 mg RE/g DT, este último determinado por base seca, metodologia e unidades diferentes (Caballero-Gallardo; Alvarez-Ortega; Olivero-Verbel, 2023).

O teor de flavonoides são metabólitos secundários presentes em vegetais, sua metabolização é realizada no fígado e intestino e proporcionam atividade antioxidante que promove a saúde humana e previne as DCNT (Tungmunnithum; Thongboonyou; Pholboon; Yangsabai, 2018; Chen *et al.*, 2021) seu mecanismo antioxidante se dá através da capacidade de combater o estresse oxidativo, que é um desequilíbrio de espécies reativas de oxigênio (radicais livres), atuando como moléculas doadoras que neutralizam o radical livre o que diminui processos inflamatórios e mutagênicos causados pela desordem (Santos; Andrade, 2022).

A *P.peltatum* apresentou o resultado de ABTS de 2,307  $\mu\text{mol Trolox g}^{-1}$  com percentual de inibição de radical livre de 95%. Um estudo com a farinha de Ora-pro-nobis apresentou 6,30  $\mu\text{mol Trolox g}^{-1}$  (Ciríaco; Mendes; Carvalho, 2023), a farinha do mandacaru claudódio 2,64  $\mu\text{mol Trolox g}^{-1}$  (Martins *et al.*, 2022), e a taioba 33,35  $\mu\text{mol Trolox g}^{-1}$  (Benevides *et al.*, 2022).

**Tabela 3.** Vitamina C e perfil antioxidante de *P. Peltatum*

<b>Análises</b>	<b>Valores</b>
Vitamina C (mg/100g)	12,5 ± 0,00
Flavonoides (mg EQ/100g)	78,32 ± 0,00
ABTS µmol Trolox g <sup>-1</sup>	2,307 ± 0,01
ABTS %	95 ± 0,01

Valores representados em média e desvio padrão das triplicatas. Resultados de Flavonoides expressos como miligramas por equivalente de quercetina em 100 gramas de amostra.

Fonte: Autor (2023)

#### 4 CONCLUSÃO

A *Piper peltatum* pode ser consumida como uma hortaliça por possuir macronutrientes que podem agregar energia ao ser humano. É fonte de minerais, vitamina C e contribui como alimento antioxidante agregando nutrientes favoráveis a alimentação saudável ao ser humano e principalmente os acometidos por insegurança alimentar.

Por ser uma planta perecível, deve ser armazenada sob-refrigeração e seu preparo segue conforme indicação das revisões apresentada, com a retirada da nervura central e abrandada em água fervente.

Por este trabalho ser o pioneiro com *P. peltatum*, recomendam-se futuros estudos fisioquímicos e nutricionais para somar aos encontrados nesta pesquisa. E sugere-se a quantificação do teor de fibras, antinutricionais e minerais para agregar mais informações sobre o consumo da Caapeba-amazônica.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA LEÓN, K. L.; MOYANO AGUAY, M. B.; VINUEZA TAPIA, D. R. Diuretic activity of *Piper peltatum* L.(Piperaceae) from Ecuador on *Rattus norvegicus*. **Extraction**, v. 900, p. 2018-0086, 2020.

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 20th ed , Washington, DC, 2016

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods as Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 ed., Arlington, 1995. P. 1141.

AQUINO, D. R. M.; FLORES, M. S. A. plantas alimentícias não convencionais no contexto da educação ambiental. **Universidade e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, 2018.

BARADUM, S. R.; PETERS, D. E.; OHIRI, R. C. Proximate Analysis, Anti-Nutrient and Mineral Compositions of *Piper umbellatum* Linn LEAVES. **Journal of Biochemistry International**, v. 8, n. 1, p. 62-70, 2021.

BEMILLER, J. N. **Starches: molecular and granular structures and properties. Carbohydrate chemistry for food scientists**, v. 3, p. 159-189, 2019.

BENEVIDES, C. M. J. *et al.* Multivariate analysis for the quantitative characterization of bioactive compounds in “Taioba”(Xanthosoma sagittifolium) from Brazil. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 16, n. 3, p. 1901-1910, 2022.

BENEVIDES, M. L. S.; AVILA, M. M. M.; LIMA, A. E. F. O Potencial Nutritivo de Plantas Alimentícias não Convencionais Naturais do Ceará. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 15, p. 021003, 2021.

BEZERRA, A. S. *et al.* Composição nutricional e atividade antioxidante de plantas alimentícias não convencionais da região Sul do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Alimentação**, v. 2, n. 3, p. 182-188, 2017.

BEZERRA, K. O. *et al.* Efeito do tratamento térmico nos compostos nutricionais e anti-nutricionais de plantas alimentícias não convencionais (PANC). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e382111335074-e382111335074, 2022.

BOTREL, N *et al.* Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. e2018174, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Publicada em DOU nº 251, de 26 de dezembro de 2003. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc). Acesso em: 30 jan. 2024.

CABALLERO-GALLARDO, K; ALVAREZ-ORTEGA, N; OLIVERO-VERBEL. J. Cytotoxicity of Nine Medicinal Plants from San Basilio de Palenque (Colombia) on HepG2 Cells. **Plants**, v. 12, n. 14, p. 2686, 2023.

CAVALCANTE, F. R.; LÍBER, N. L.; COSTA, F. N. Imunidade: a importância de uma alimentação adequada em tempos de pandemia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e309101422177-e309101422177, 2021.

CHEN, L. *et al.* Absorption, metabolism and bioavailability of flavonoids: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 2021

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. Post-harvest of fruits and vegetables. **Higher School of Agriculture of Lavras - FAEPE**, Lavras, MG, 1990.

CIRÍACO, A. C. A., MENDES, R. M.; CARVALHO, V. S. Antioxidant activity and bioactive compounds in ora-pro-nóbis flour (*Pereskia aculeata* Miller). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 26, p. e2022054, 2023.

CORADO, P. I. A. A.; LIMA, L. N. C.; FONTENELLE, L. C. O consumo de Plantas Alimentícias não Convencionais para a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional e da cultura alimentar brasileira. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 29, p. e022016-e022016, 2022.

CORRÊA, C.N; SANTOS, K.R; MIRANDA, T.G; TAVARES-MARTINS, A. C.C. Conhecimento e uso de plantas alimentícias não Convencionais na Amazônia. **Rev etnobiologia**. Vol 20, Núm. 2, 2022. pp: 4-19.

COSTA *et al.* Antiparasitic properties of 4-nerolidylcatechol from *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. (Piperaceae) in vitro and in mice models with either prepatent or patent *Schistosoma mansoni* infections. **Journal of Ethnopharmacology**, 2023.

COSTA, E. M.; PIFANO, D. S. Etnobotânica de plantas alimentícias não convencionais: resgatando saberes tradicionais. **Agroecologia: produção e sustentabilidade em pesquisa VOL. 4**, v. 4, n. 1, p. 71-81, 2023.

DOSEDĚL, M. *et al.* Vitamin C sources, physiological role, kinetics, deficiency, use, toxicity, and determination. **Nutrients**, v. 13, n. 2, p. 615, 2021.

FAM, V. W. *et al.* Plant-based foods for skin health: A narrative review. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 122, n. 3, p. 614-629, 2022.

HAUTRIVE, T. P. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Editora Insular, 2021 pag. 7

HAUTRIVE, T. P. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Editora Insular, 2021 pag. 18

HAUTRIVE, T. P. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Editora Insular, 2021 pag. 19

HORACKOVA, J. *et al.* Ethnobotanical inventory of medicinal plants used by Cashinahua (*Huni Kuin*) herbalists in Purus Province, Peruvian Amazon. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 2023.

- IAL. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz- Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. p. 97.
- IAL. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz- Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. p.98.
- IAL. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. p.103.
- IAL. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz- Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. 1018p.
- KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.. 562pág. Tese de doutorado.Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.
- KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2008.
- KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 2021. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 2021. Pág 13-33.
- KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 2021. Pág 600-601.
- KINUPP, V. F; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 2021. Pág 600-603.
- KOSTULSKI, D.K., KRUPPEK, R.A. Levantamento e informações químico-bromatológicas de Plantas Alimentícias Não Convencionais ocorrentes na Floresta Nacional de Três Barras (SC). **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 5, n. 2, 2023.
- LAKSEMI, D. A. A. S. *et al.* A Comprehensive Review on Medicinal Plants Potentially as Antimalarial. **Tropical Journal of Natural Product Research**, v. 6, n. 3, 2022.
- LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **J. Agric. Food Chem.** v. 45, p. 1390-1393, 1997.
- LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **Hort Science.** 1972.
- MARTINS, A.C.S. *et al.* Physical, Nutritional, and Bioactive Properties of Mandacaru Cladode Flour (*Cereus jamaçaru* DC.): An Unconventional Food Plant from the Semi-Arid Brazilian Northeast. **Foods**, v. 11, n. 23, p. 3814, 2022.
- MELO *et al.*, o resgate e o uso de plantas alimentícias não convencionais: características funcionais e principais utilizações na alimentação humana. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 16, n. 1 jan-jun, p. 215-231, 2023.

MENEZES, F. D. A. B. *et al.* Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn. leaves—source of nutrients, antioxidant and antibacterial potentials. **Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria**, v. 20, n. 3, p. 253-263, 2021.

MERRIL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods: basis and derivation**. U.S. Dept. of Agriculture, Washington, 1973.

MOURA, I. O. *et al.* Chemical characterization, antioxidant activity and cytotoxicity of the unconventional food plants: sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) leaf, major gomes (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.) and caruru (*Amaranthus deflexus* L.). **Waste and Biomass Valorization**, v. 12, p. 2407-2431, 2021.

NASCIMENTO, W.M.O. *et al.* Selection of yellow passion fruit progênies (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) regarding fruit quality. **Revista Brasileira de Fruticultura** 25(1), 186–188, 2003.

NETO, M. J. F. V.; DE ARAÚJO, N. K. B.; FREITAS, O. F. M. N.; FERREIRA, J. C. S. A importância da popularização das plantas alimentícias não convencionais como alternativa de alimento. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e309111436343-e309111436343, 2022.

PALHETA, I. C.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; LUCAS, F. C. A.; JARDIM, M. A. G. Ethnobotanical study of medicinal plants in urban home gardens in the city of Abaetetuba, Pará state, Brazil. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 16, n. 3, p. 206-262, 2017.

PASSOS, M. A. B. Plantas alimentícias não convencionais (panc) no estado do maranhão, Brasil. **Revista Foco**, v. 16, n. 3, p. e1380-e1380, 2023.

PENZO, T. A.; BASTOS, A. L. Perfil do uso das Plantas Alimentícias Não Convencionais em Comunidades com visão sustentável em Maceió/AL. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 311-332, 2021.

PEREDO LAZARTE, A.; PINTO RIOS, C. R. Conocimiento y utilización de plantas medicinales en comunidades yuracares. TIPNIS, Cochabamba, Bolivia. **Gaceta Médica Boliviana**, v. 43, n. 1, p. 41-48, 2020.

PINTO, N. C. C.; SCIO, E. The biological activities and chemical composition of *Pereskia* species (Cactaceae)—A review. **Plant foods for human nutrition**, v. 69, p. 189-195, 2014.

RIBEIRO, B.I.O. *et al.* Antimicrobial activity of extracts of *Piper peltatum* and *Piper marginatum* on *Klebsiella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*. **Ver bras pla med**, 2022.

ROCHA, B. R. *et al.* Influência dos alimentos funcionais na incidência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). **Intercontinental Journal on Physical Education ISSN 2675-0333**, v. 3, n. 1, p. 1-20, 2021.

SANTOS, A. C. A. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais (PANCs) utilizadas por população rural na Amazônia Oriental, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 69174-69191, 2020.

- SANTOS, J.J.F; GOMES, R.S.L.C.S. Plantas alimentícias não convencionais e medicinais: conhecimento e aplicações em feiras-livres de Belém, Pará, Brasil. **Ver Fitos**, 2022
- SANTOS, V.J.S. *et al.* Plantas alimentícias não convencionais do Recôncavo Baiano - benefícios nutricionais e emprego na alimentação humana: uma revisão de literatura. **Textura**, v. 17, n. 1, p. 1-24, 2023.
- SANTOS; I. C.; DE ANDRADE, L. G. O papel dos antioxidantes na prevenção de doenças. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 3, p. 906-916, 2022.
- SAUPI, N. *et al.* Morphological characterization and nutrient assessment of wild pepper, *Piper umbellatum* L.(Piperaceae) grown in Sarawak, Malaysia. **J. Phytol**, v. 13, p. 55-63, 2021.
- SCHITTINI, C. M; RODRIGUES, A C. Quintais com PANC: espaços produtores de educabilidade?. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 4, p. 242-259, 2023.
- SGANZERLA, W. G. *et al.* *Rumex obtusifolius* is a wild food plant with great nutritional value, high content of bioactive compounds and antioxidant activity. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, 2019.
- SILVA, A.; SILVA, A. J.; BENEVIDES, C. M. J. Revisão sistemática sobre PANC no Brasil: aspectos nutricionais e medicinais. Scientia: **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 132-151, 2022.
- SILVA, F. C. *et al.* Propriedades Físico-Químicas e Funcionais Tecnológicas da Farinha de *Talinum Paniculatum* Para Aplicações Alimentares. **Revista Geintec-Gestao Inovacao E Tecnologias**, v. 11, n. 1, p. 5849-5864, 2021
- SILVA, G.M. *et al.* O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura/The potential of unconventional food plants (PANC): a literature review. **Brazilian Journal of Development**,[S. l.], v. 8, n. 2, p. 14838-14853, 2022.
- SILVA, K. C.; BARROS, B. F. D.; NOLASCO, L. F. C.; SILVA, T. C. D. Conhecimento e uso de Plantas Alimentícias Não Convencionais no Brasil: Uma revisão sistemática. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 4, 2022.
- TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 4. **Unicamp, São Paulo**, 2011.
- TAVARES, A. V. N. M.; ALBUQUERQUE, M. A. A; CAVALCANTI, R. A. S. Plantas alimentícias não convencionais (pancs) na dieta humana: Um estudo de revisão. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 16, n. 2, p. 42-56, 2022.
- TUNGMUNNITHUM, D.; THONGBOONYOU, A.; PHOLBOON, A.; YANGSABAI, A. Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: An overview. **Medicines**, v. 5, n. 3, p. 93, 2018.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema PANC está se desenvolvendo ao longo do tempo. Conhecer mais espécies carentes de conhecimento técnico-científico e realizar diferentes propostas metodológicas se faz importante para o ser humano e sua saúde.

Observou-se que a *Piper peltatum* L. condiz como alternativa de alimento nutritivo do grupo das hortaliças folhosas, principalmente para indivíduos acometidos por insegurança alimentar. A caapeba-amazônica é importante também pelo seu potencial antioxidante que promove a saúde e corrobora com o uso na medicina tradicional. Portanto, este trabalho é um incentivo na promoção dessa espécie e para outras que necessitam de respaldo científico para consumo, uma vez que o conhecimento e uso favorecem a agroecologia e conservação da biodiversidade amazônica.

O conhecimento e cultivo da caapeba-amazônica podem ser propostos em reservas extrativistas da região de Altamira a partir de informativos impressos ou mesmo oferta de mudas para a população pertencente. O mesmo pode ser aplicado com pessoas que possuem hortas para consumo próprio, ou mesmo nas feiras já que são produtos oriundos da agricultura familiar. Outro modo de disseminação de informações sobre a caapeba-amazônica é através de rede social com publicações de vídeos de preparos culinários. Essa disseminação do consumo popular permite obter os benefícios ofertados pela *P. peltatum*, uma alimentícia não convencional ocorrente na Amazônia.