ARTIGO 1

PERFIL QUÍMICO E BIOLÓGICO DO CUBIU (SOLANUM SESSILLIFLORUM DUNAL): UMA REVISÃO COM ABORDAGEM INTEGRADA

CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROFILE OF CUBIU (SOLANUM SESSILIFLORUM DUNAL): A REVIEW WITH AN INTEGRATED APPROACH

Zania Regina Ferreira PEREIRA[(1)], João Lucas da Silva RUFINO[(2)], Rosany Piccolotto CARVALHO[(3)], Emersom Silva LIMA[(4)]

(1) Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Brasil. E-mail*: zaniapereira@ufam.edu.br*

(2) Programa de Pós-Graduação em Inovação Farmacêutica, Universidade Federal do Amazonas, Brasil. E-mail: *jjoao_lucas2018@outlook.com*

(3) Departamento de Fisiologia Humana, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amazonas, Brasil. E-mail: *prosany@ufam.edu.br*

(4) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas, Brasil. E-mail: *eslima@ufam.edu.b*r

Resumo

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), um fruto nativo da Amazônia, tem despertado interesse científico devido sobretudo ao seu potencial medicinal. Esta pesquisa teve como objetivo investigar estudos sobre o cubiu nos últimos 23 anos, focando em seu perfil químico, físico-químico e biológico, especialmente enfocando ensaios *in vitro e in vivo* a partir de uma revisão integrativa da literatura. Foram consultadas bases de dados como Medline/Pubmed, SCOPUS, SciELO, entre outras e identificados 158 estudos, dos quais 65 foram removidos por duplicidade. Após avaliação, 50 estudos foram selecionados com base nos critérios de inclusão. O cubiu possui uma química rica em compostos fenólicos e minerais e revela potencialidades farmacológicas, medicinais e nutricionais importantes para a saúde, como atividade antioxidante, antiinflamatória e benefícios para o tratamento de sintomas de doenças crônicas não transmissíveis. Apesar disso, foi observado escassez de estudos *in vitro, in vivo* e principalmente ensaios clínicos, indicando a necessidade de mais pesquisas para compreender suas propriedades e benefícios para a saúde humana.

Palavras-chave: Cubiu; *Solanum sessiliflorum*; compostos fenólicos; antioxidante; doenças crônicas.

Abstract

The cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal), a fruit native to the Amazon, has attracted scientific interest primarily due to its medicinais potential. This research aimed to investigate studies on cubiu over the past 23 years, focusing on its chemical, physicochemical, and biological profile, especially emphasizing in vitro and in vivo assays through an integrative literature review. Databases such as Medline/Pubmed, SCOPUS, SciELO, among others, were consulted, and 158 studies were identified, of which 65 were removed due to duplication. After evaluation, 50 studies were selected based on inclusion criteria. Cubiu has a chemistry rich in phenolic compounds and minerals and reveals pharmacological, medicinal, and nutritional potentials important for health, such as antioxidant and anti-inflammatory activity, and benefits for treating symptoms of noncommunicable chronic diseases. Nevertheless, a scarcity of in vitro, in vivo, and especially clinical trials was observed, indicating the need for further research to understand its properties and benefits for human health.

Keywords: Cubiu; *Solanum sessiliflorum*; phenolic compounds; antioxidant; chronic diseases.

1. Introdução

O cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é uma fruta nativa da Amazônia com potencial medicinal, sendo objeto de grande interesse científico. Encontra-se amplamente distribuído na região equatorial brasileira, peruana e colombiana. É uma planta alimentícia não convencional (PANC) da família Solanaceae (PAHLEN,1977; da CRUZ, et al., 2023). O cubiu é utilizado tradicionalmente na Amazônia pelas populações tradicionais como terapia medicinal para diversos fins, incluindo a redução de açúcar no sangue, colesterol, triglicerídeos, ácido úrico, queimaduras, feridas e na preparação de alimentos como compotas, doces, sucos e saladas. (SILVA FILHO et al., 2003; YUYAMA, et al., 2006; FUJITA et al., 2014). Suas propriedades nutricionais estão associadas a compostos bioativos, como fenólicos, flavonoides, carotenoides, cumarinas, β-caroteno, entre outros, conferindo atividade antioxidante (KAUNDA, et al., 2019; KOWALCZYK, et al., 2022). Vários estudos farmacológicos destacam suas propriedades citoprotetoras, anti-inflamatórias, antitumorais, anti proliferativas, sem evidências de citotoxicidade *in vivo*, considerado promissor para a saúde, incentivando pesquisas sobre suas propriedades medicinais e farmacológicas (DA SILVA, et al.,2014; HERNANDES, et al. 2014; MONTAGNER et al.,2020; DALENOGAR, et al.,2022).

Apesar do uso tradicional do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) na medicina popular e seu valor nutricional, o conhecimento científico sobre seu perfil químico e biológico é limitado. Este estudo visa preencher essa lacuna com uma revisão das evidências sobre seus compostos, funções biológicas e aplicações terapêuticas. A pesquisa valoriza espécies nativas da Amazônia, promove a conservação da biodiversidade e destaca a relevância do cubiu no desenvolvimento de produtos naturais para a saúde humana e a indústria farmacêutica. O objetivo é incentivar futuras investigações e consolidar informações sobre os benefícios do cubiu, estimulando a inovação tecnológica em sua utilização.

Portanto, o presente estudo visa investigar a relevância de estudos científicos sobre o cubiu nos últimos vinte e três anos. A revisão enfatizou o perfil químico, físico-químico e ensaios biológicos, especialmente aqueles de natureza experimental, abrangendo ensaios *in vitro e in vivo*. O propósito é realizar uma combinação abrangente de dados, mapeamento e análises, a fim de identificar lacunas nos trabalhos existentes e estabelecer uma base sólida para pesquisas futuras.

2. Material e métodos

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo descritivo e transversal, conduzido por meio de pesquisa bibliográfica, empregando coleta de dados secundários por meio de revisão integrativa da literatura (RIL). O método utilizado foi estruturado em seis etapas metodológicas propostas por Mendes (2008): (1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; (2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; (3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; (4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; interpretação dos resultados; (5) interpretação dos resultados; (6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A pesquisa teve como foco a identificação do tema e da pergunta norteadora: "Quais as propriedades do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) com base em sua composição química, físico-química e biológica, considerando estudos realizados em laboratório e em organismos vivos?" Para formular o problema principal, foi utilizada a estratégia do acrônimo PICOS (ARAÚJO, 2020): Population (População), Intervention (Intervenção), Control/Comparison (Comparação da intervenção), Outcome (Resultado ou desfecho clínico) e Study designer (tipo de estudo), sendo este último caracterizado como experimental qualitativo e Ensaio clínico randomizado.

A busca e seleção dos estudos foram conduzidas nos meses de outubro e novembro de 2023. Como estratégia de busca, foram utilizados os descritores MeSH (Medical Subject Headings) e DeCs (Descritores em Ciências da Saúde) e realizada busca em bases de dados indexadas, como, MEDLINE/PubMed (via National Library of Medicine), portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SCOPUS, SciELO.ORG e Banco de Teses CAPES. Os operadores booleanos (OR e AND) foram empregados na combinação de termos, conforme a pergunta de pesquisa, como detalhado na Tabela 1 referente à estratégia de busca e bases de dados utilizadas na pesquisa.

Tabela 1- Estratégia de busca usada para avaliar as propriedades do cubiu

Bases de dados	**Estratégia de busca**
Pubmed Scopus Scielo BVS Google Scholar Banco de teses CAPES Web of Science	(“cubiu”/“*solanum sessiliflorum* dunal”/maná-cubiu) AND (“solanum *sessiliflorum*, “cubiu") [DeSC Terms];[Terms MeSH] OR (“*solanum sessiliflorum, biological activity*)” [DeSC Terms]; [MeSH Terms] OR (“*solanum sessiliflorum*, chemical composition”) [DeSC Terms];[MeSH Terms] AND (“*solanum sessiliflorum, fruit seed*’’) [DeSC Terms;[MeSH Terms] AND (“*solanum sessiliflorum, analysis*’’) [DeSC Terms] [MeSH Terms] OR (“*solanum sessiliflorum*, chemistry”) [DeSC Terms];[MeSH Terms];OR (“*solanum sessiliflorum*, phenolics”)AND “*in vivo*’’[DesSC Terms; MeSh Terms] OR” *in vitro*” OR “*clinical trial*”

Fonte: Autores

Com base nos conjuntos de palavras-chave mencionados, foram aplicados os filtros disponíveis nas próprias bases de dados para análise e seleção dos estudos. Os critérios de inclusão adotados abrangeram resumos, artigos e textos completos em português, inglês e espanhol, publicados entre os anos de 2000 a 2023, com boa qualidade metodológica e alinhados ao propósito desta pesquisa. Em contrapartida, foram estabelecidos critérios de exclusão, tais como estudos duplicados, trabalhos irrelevantes à pergunta, metodologia questionável, baixa qualidade, falta de rigor científico, idiomas não traduzíveis, indisponibilidade de acesso aberto, ausência de resumo ou dados insuficientes no resumo para análise, artigos de revisão sistemática de literatura, narrativa ou metanálise.

A avaliação dos resumos dos artigos selecionados foi conduzida para verificar a conformidade com os critérios de inclusão, analisados integralmente por dois pesquisadores de maneira independente. Os estudos elegíveis foram então avaliados quanto às variáveis estudadas para extração de dados, abrangendo tipo de estudo, composição química do cubiu, aspectos biológicos, físico-química e parâmetros fisiológicos (como pressão arterial, glicose sanguínea, lipídios no sangue, perda de peso, e outros parâmetros de saúde), comportamento animal ou humano, efeitos específicos da ação do cubiu (como análise de biomarcadores em sangue, urina ou fezes; análise histológica de órgãos e tecidos em estudos laboratoriais; expressão de genes relacionados ao metabolismo e à resposta imunológica; variáveis demográficas, como sexo e idade dos participantes ou animais de laboratório; duração do estudo

e ano de publicação). Os desfechos de interesse incluíram o efeito da ação metabólica do cubiu *in vivo e in vitro*, prevenção, tratamento e melhora de doenças, análise da composição centesimal e identificação de compostos majoritários.

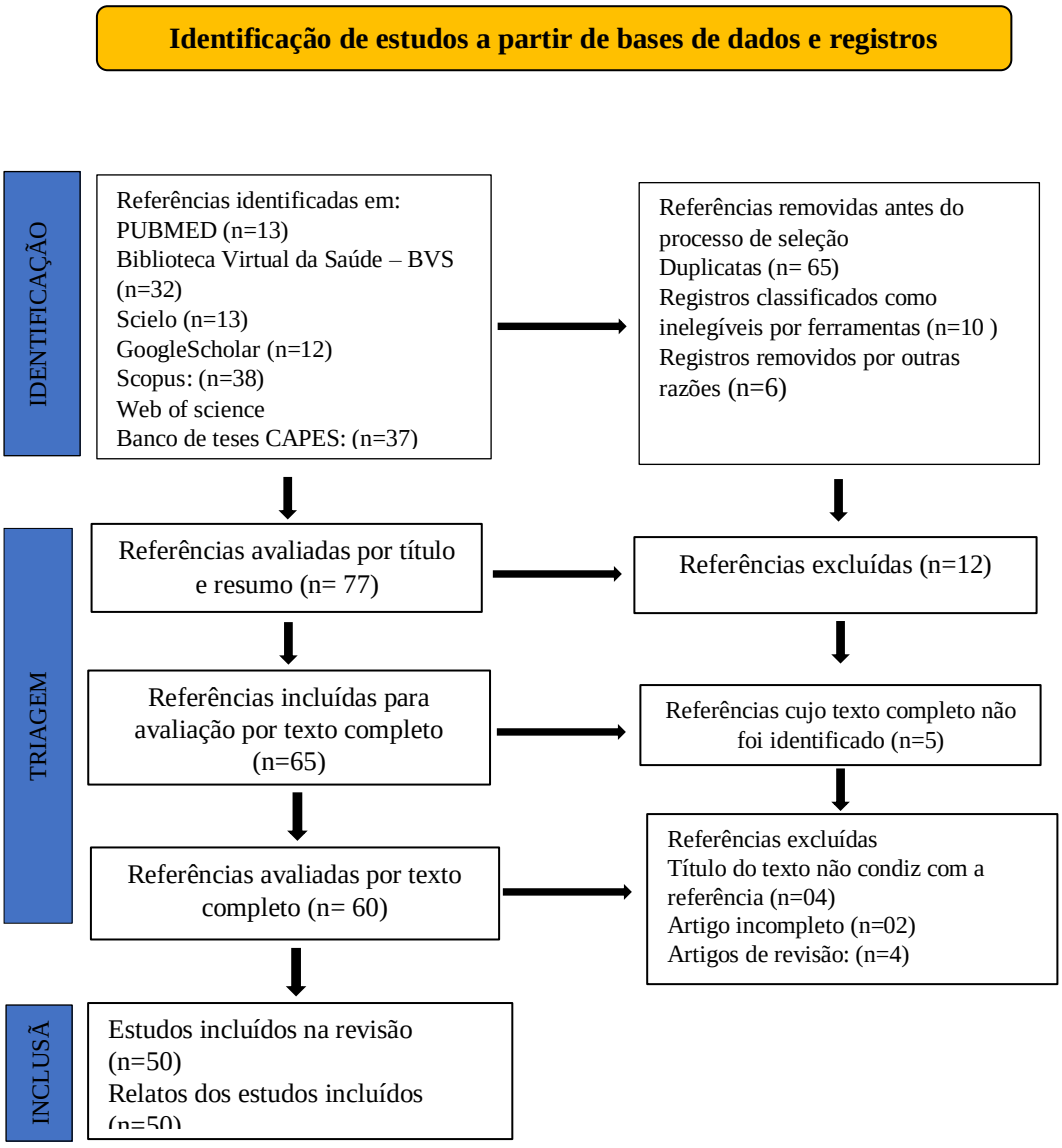
Para organizar os estudos selecionados e eliminar duplicatas, foi utilizado o software *Zotero*, como gerenciador de referências. Após essa análise, os estudos foram organizados em uma tabela no programa Microsoft Excel 2016, considerando todas as referências e removendo duplicatas.

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas, conduzidas por dois pesquisadores. Na primeira etapa, foi realizada a leitura dos títulos e resumos das referências, considerando os critérios de elegibilidade. Na segunda etapa, as referências consideradas elegíveis na primeira etapa foram lidas na íntegra e avaliadas pelos dois pesquisadores. Após a revisão independente, os pesquisadores conduziram uma lista de verificação para todos os estudos selecionados, visando resolver divergências por meio de consenso e realizar uma análise comparativa entre eles. Portanto, todos os estudos escolhidos foram revisados e aqueles que não estavam alinhados com o objetivo do estudo foram excluídos. Textos duplicados também foram removidos do processo de seleção e inclusão dos estudos.

As análises dos estudos foram realizadas de maneira sistemática e descritiva, mapeando e extraindo dados dos artigos pertinentes ao tema da revisão. Esse processo foi representado em um fluxograma que segue as etapas de "identificação", "seleção", "elegibilidade" e "inclusão", conforme recomendado pelo *checklist* PRISMA 2020.

As buscas nas bases de dados identificaram cento e cinquenta e oito (158) estudos na busca inicial, sendo sessenta e cinco (65) estudos removidos por duplicidade pelo gerenciador de referências Zotero. Após avaliação dos resumos, títulos, exclusões de referências incompletas e estudos de revisão, resultaram em cinquenta (50) estudos selecionados pelo critério de inclusão. Destes, sete (07) pelo *PUBMED*, seis (6) no *SCOPUS*, nove (9) pelo *Scielo*, oito (8) foram encontrados na BVS, dez (10) no *Google Scholar*, quatro (4) na web of Science, seis (6) estudos cadastrados no Banco de Teses CAPES. O registro desse processo é mostrado no fluxograma de identificação dos estudos na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos



Fonte: Adaptado de PRISMA (2020)

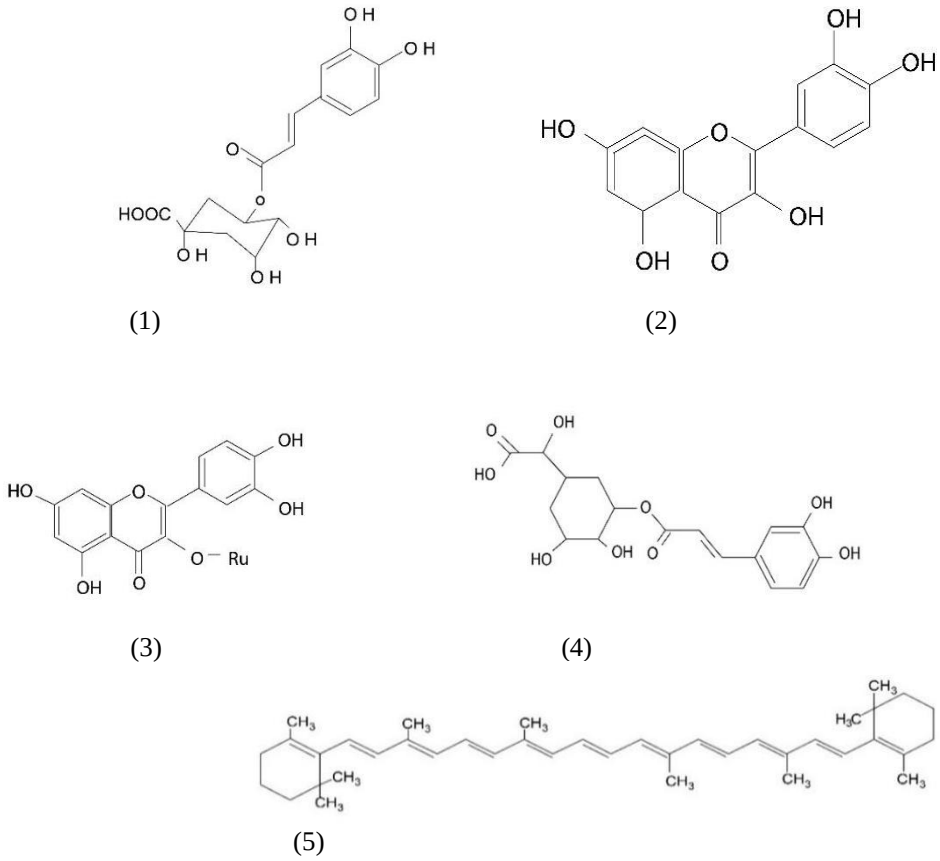
3. Resultados e discussão

3.1 Perfil químico

Primeiramente, buscou-se compreender os benefícios para a saúde, identificando e quantificando compostos bioativos presentes, correlacionando a composição química com os benefícios descritos. A Figura 2 apresenta a estrutura química dos principais bioativos identificados no fruto do cubiu nos estudos publicados e elencados na presente pesquisa. Dentre

as substâncias encontradas podemos destacar: ácido 5-cafeoilquínico, quercetina, rutina, ácido clorogênico e β-caroteno.

Figura 2 - Estrutura química de alguns bioativos identificados no fruto do cubiu. (1) Ácido 5-cafeoilquínico; (2) Quercetina; (3) Rutina; (4) Ácido Clorogênico; (5) β-caroteno.



Fonte: Autores

Rodrigues, et al. (2013) identificaram a presença de compostos fenólicos e carotenoides. Sendo, que os principais carotenoides encontrados no cubiu são o β-caroteno e luteína, enquanto o principal composto fenólico identificado é o ácido 5-cafeoilquínico, sendo o composto predominante, correspondendo a mais de 78% (m/m) do total de compostos fenólicos. Outras substâncias encontradas no fruto incluem diidro cafeoil, espermidinas, entre outros. Dalenogare, et al. (2021), ao analisar diversas substâncias químicas presentes no extrato de cubiu, entre as quais se destacam compostos fenólicos, carotenoides, ácido clorogênico e ácido 5-cafeoilquínico. Muñoz et al., (2020), avaliou a eficácia da microencapsulação da polpa de cocona seca por spray com uma mistura de maltodextrina e colágeno hidrolisado em

comparação com a polpa de cocona liofilizada e resultados sugerem fortemente que a microencapsulação melhorou significativamente a eficiência de encapsulamento e a estabilidade da polpa do cocona, especialmente na preservação do 5-CQA. De Oliveira, et al (2019) identificaram maior quantidade do composto 5-CQA na polpa de maná cubiu (7130 ± 82 µg/g polpa), responsável pela capacidade antioxidante da fruta junto com outros compostos biologicamente ativos.

Arana, et al. (2021) detectaram 70 compostos bioativos nas frutas Cocona peruana, como ácidos fenólicos, aminoácidos, flavonoides, carotenoides e derivados lipídicos. Destaca-se o ácido cafeoilquínico, ácido gálico, ácido ferúlico e ácido clorogênico. Esses compostos, reconhecidos por propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e anti-hiperlipidêmicas, fornecem informações valiosas para potenciais aplicações nas indústrias alimentícia e farmacêutica.

Em outro estudo, Montagner, et al. (2020) analisaram as diversas substâncias químicas presentes no extrato hidroalcoólico do cubiu. As substâncias majoritárias encontradas foram o ácido gálico, β-caroteno e ácido cafeico, que apresentaram concentrações mais elevadas em comparação aos demais compostos analisados. Por outro lado, as substâncias minoritárias no extrato foram rutinas, quercetina e catequina, que exibiram concentrações relativamente mais baixas em comparação com as substâncias majoritárias.

Em outro estudo, Colodel, et al. (2019) ao analisar os polissacarídeos na casca do cubiu e suas possíveis aplicações em várias indústrias, os resultados mostraram o teor de ácido galacturônico de 79%, a partir da pectina, utilizando extração sequencial com água e EDTA. Segundo os resultados do estudo, Faria, et al., (2020), utilizando o método para identificar os compostos orgânicos voláteis presentes em nove frutas mais consumidas em Manaus, identificaram o ácido n-octanoico como a substância química predominante no cubiu, representando 34,1% dos compostos orgânicos voláteis identificados no fruto.

3.2 Perfil físico-químico

Na Tabela 2 são apresentados os estudos que investigaram o perfil físico-químico do fruto do cubiu, abrangendo a caracterização de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras totais, pH, sólidos solutos, e valor energético total. A maioria dos estudos abordou a utilização completa do fruto, englobando casca, polpa e placenta, empregando processos de desidratação em estufa com circulação de ar controlado e liofilização (YUYAMA et al., 2002; 2005; 2007; ANDRADE et al., 2012; 2015; 2017; DA SILVA et al., 2014; MAIA

et al., 2015; MASCATO, et al., 2015; CARDONA et al., 2016; COLODEL et al., 2017; 2018; SERENO et al., 2020; DALENGARE et al., 2021; DE OLIVEIRA, et al., 2021; SERNA et al., 2022; ANDRADE et al., 2023). A caracterização físico-química conduzida por Andrade et al. (2015; 2017) e De Oliveira et al. (2021) evidenciaram uma elevada concentração de pectina na casca do cubiu. Verifica-se também na Tabela 2 que nenhum dos autores realizou análise físico-química completa. No entanto, os teores de umidade, energia e pH assemelham-se.

Tabela 2 - Perfil físico-química do cubiu

Referências	PTN %	LIP %	CH %	Energia %	Cinzas %	pH %	ST %	U %	FT %
ANDRADE JÚNIOR, et al. 2012	0,86±0,00	3,15±0,00	*ND	* ND	0,44±0,00	ND	ND	ND	ND
ANDRADE JÚNIOR, et al. 2017	1,11±0,00	9,01±0,00	0,26±0,0	38.28±0,0	0,8± 0,00	ND	ND	91,7±0,00	ND
DEUS, et al., 2019	0,87 ±0,6	1,92 ± 0,8	4,03±0,0	36,88±0,0	0,78 ± 0,5	3,1±0,0	ND	90,25±0,0	2,1±0,7
QUISPE, et al. 2022	0,27±0,00	0,21±0,00	11,4±0,00	15,2±0,00	0,21±0,00	ND	ND	87,9 ±0,0	ND
MAIA, et al. 2015	0,57±0,01	0,31±0,00	8,49±0,02	ND	0,45±0,02	ND	ND	90,18±0,44	3,9± 0,00
ROSA, et al.2021	0,9 ± 0,07	ND	6,7 ±0,18	37,7 ± ,76	0,70±0,05	3,4±0,04	11±0,4	88,5 ± 0,45	2,5 ± 0,45
SANDOVAL, 2010	0.83±0.02	0,25±0.03	5,2±0,00	29,2±0,00	0,77±0.00	3.3±0.0	ND	88,59±0,42	3,68±1,33

SERNA, et al. 2015	0.41±0,00	ND	3,48±0,00	ND	0,47±0,00	3,31±0,0	6±0,0	ND	13,61±0,0
VARGAS, et al. 2020	0.64±0.03	0,65±0.04	4,22±0.16	ND	0,39±0.02	3,05±0.1	5±0,3	94.01±0.01	0,09±0,04

continua para primeira

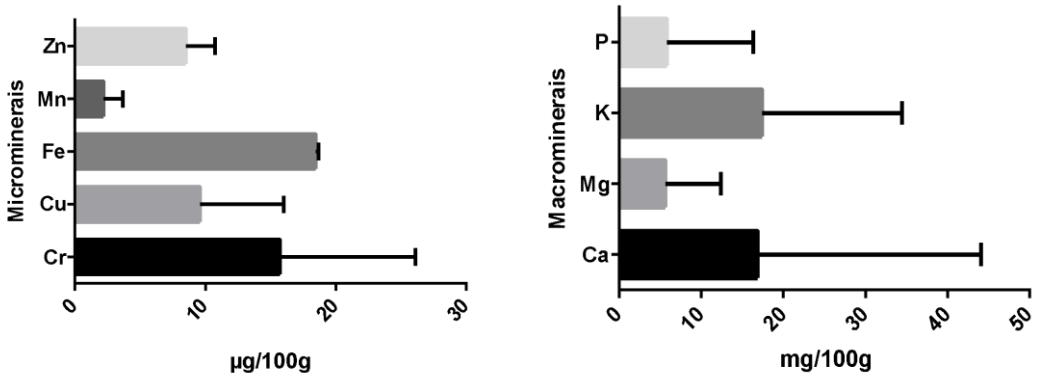
Referências	**PTN%**	**LIP %**	**CH %**	**Energia %**	**Cinzas %**	**pH %**	**ST %**	**U %**	**FT %**
YUYAMA, et al. 2005	0,7± 0,00	0,7±0,00	2,8±0,02	24,0±0,00	0,70±0,01	ND	ND	90,6 ± 1,00	3,59±0,02
YUYAMA, et al. 2005	0,7± 0,00	0,7±0,00	2,8±0,02	24,0±0,00	0,70±0,01	ND	ND	90,6 ± 1,00	3,59±0,02
YUYAMA, et al. 2007	0,5±0,01	ND	5,9± 0,80	33,7±0,70	0,60±0,09	ND	ND	90,5± 0,00	1,9± 0,07
YUYAMA, et al. 2008	0,03±0,00	0,60±0,00	3,41±0,00	19,16±0,0	0,02±0,00	4,8±0,01	ND	94,32±0,07	2,22±0,0
Média	**0,65**	**1,53**	**4,67**	**18,06**	**0,54**	**1,61**	**1,88**	**73,87**	**2,80**

Fonte: Autores. *Não Determinado. PTN= proteína; LIP=lipídeos; CH=carboidrato; ST= sólidos totais; U= umidade; FT=fibra total.

A Figura 3 mostra os resultados das dosagens de minerais no cubiu. Nesse contexto, Sereno et al. (2018) evidenciam que o fruto se destaca por sua riqueza em selênio, fósforo e ferro. Assim, tanto a casca quanto a polpa desempenham um papel significativo no atendimento das necessidades diárias de ferro, fornecendo 4,78% dessas necessidades em uma porção de 100g da fruta. Serna et al. (2015) identificaram nove minerais, sendo que K (7,30 mg/100) apresentou maior teor, corroborando com os achados de Yuyama et al. (2005; 2007); Marangon, et al., (2016). Entretanto, Pires et al. (2006) obtiveram os maiores resultados de Ca (13,68 mg/100g), Mg (17,49 mg/100g), P (21,27 mg/100g) e K (35,79 mg/100g). Segundo Barreto et al., (2017) esses dados podem estar relacionados com o ambiente (clima e solo). Da Silva et al. (2014) observaram a presença significativa de Zn, Fe e Se no cubiu, sugerindo um possível papel protetor contra processos de oxirredução.

Andrade et al. (2017) identificaram também elevados picos de Ca (7,6 mg/100g) no fruto maduro. No que se refere às demais propriedades nutricionais, o cubiu é considerado um alimento hipocalórico com valor nutricional adicional devido ao alto teor de umidade, baixos níveis de lipídeos, carboidratos, presença de fibras e aporte proteico (YUYAMA et al., 2007; MAIA et al., 2015; ANDRADE et al., 2017; SERENO et al.,2018).

Figura 3 - Perfil de minerais dos frutos do cubiu.



Fonte: Autores

3.3 Perfil biológico

Realizou-se uma análise do perfil biológico do cubiu conforme apresentado na Figura 4. Esta busca se deu em estudos experimentais *in vitro* e *in vivo*, para avaliar, assegurar e elucidar os efeitos, atividades biológicas, segurança, eficácia, toxicidade e riscos para a saúde humana, conforme preconizado pela ANVISA (2013).

Os estudos realizados proporcionaram uma análise abrangente das propriedades biológ icas do cubiu. Os compostos bioativos, conforme apresentados na Figura 4 refletem estudos que identificaram substâncias fenólicas, flavonoides, carotenoides, ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido clorogênico, β-carotenos e pectina em duas instâncias, além de aminoácidos e açúcar redutor. Os resultados obtidos destacam uma variedade de efeitos benéficos, incluindo a redução de glicose, colesterol e triglicerídeos, efeitos hipolipemiantes, atividade antimicrobiana, propriedades antioxidantes, terapêuticas e cicatrizantes (PARDO, 2004; YUYAMA, et al., 2006; SANDOVAL et al., 2010; GONÇALVES et al., 2013; MAIA et al., 2015; ARANA et al., 2021). Diversos estudos corroboram a segurança do cubiu, com relatos de ausência de genotoxicidade e citotoxicidade (HERNANDES et al., 2014). Além disso, a pesquisa destaca o potencial fitorremediador do cubiu e sua eficácia contra diversas cepas bacterianas, indicando propriedades promissoras para o tratamento de doenças de pele (DA SILVA, et al., 2014; FARIA et al., 2021). A combinação do extrato de cubiu com o tratamento convencional demonstrou melhorias na cicatrização de feridas cutâneas (DALENOGARE, et al., 2021). Adicionalmente, o cubiu apresentou efeitos citoprotetores, reduziu a oxidação de lipoproteínas e demonstrou efeitos antiproliferativos em células cancerígenas (MONTAGNER, et al., 2020). Um estudo recente investigou o efeito antibacteriano do extrato hidroalcoólico de Solanum sessiliflorum Dunal contra Streptococcus mutans, revelando um notável efeito in vitro (CÁCEDA et al., 2023). Verifica-se que diversas pesquisas exploraram a aplicação do cubiu em produtos alimentícios com potencial comercial e nutricional.

Pires et al. (2006) caracterizaram a polpa do cubiu, propondo néctares mistos bem acei tos pelos consumidores. Egge et al. (2020) sugeriram a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de cocona em bolos de chocolate, destacando benefícios nutricionais e sensoriais. Furlaneto et al. (2015) desenvolveu e avaliou sensorialmente geleia light de manácubiu, com destaque para a Geleia Light 2, indicando aceitação ao longo do tempo. Herrera et al. (2022) avaliaram um néctar nutracêutico à base de cocona enriquecido com quinoa, ressaltando alta capacidade antioxidante e baixo teor calórico. Sereno et al. (2022) elaboraram pães integrais enriquecidos com farinha de maná-cubiu, evidenciando baixo teor de gordura, alto teor de fibras e baixo índice glicêmico, sugerindo benefícios para o controle glicêmico em indivíduos diabéticos.

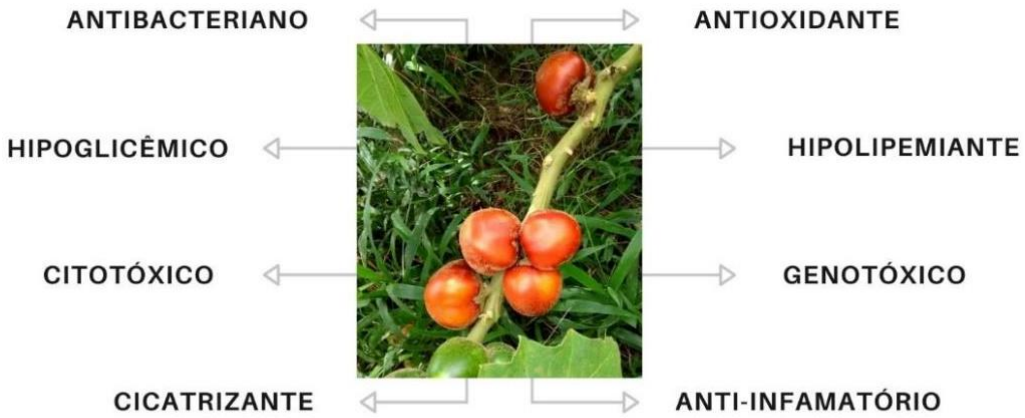
A predominância de fenóis e flavonoides em *Solanum sessiliflorum* Dunal foram confirmadas por vários estudos, incluindo (LIZCANO et al., 2010; RINCÓN et al.,2011; RODRIGUES et al.,2013; MASCATO et al., 2015; CHAQUILAS et al.,2020; HERRERA et al.,2020, FARIA et al.,2020; VADERRAMA et al.,2020; ARANA et al., 2021; DE OLIVEIRA

et al.,2021, DALENOGARE et al., 2021; COSTA et al., 2022; DALENOGARE et al., 2022; CACEDE et al., 2023). Essas pesquisas ressaltam a importância dos compostos antioxidantes presentes no fruto amazônico, evidenciando suas notáveis capacidades redutoras e atividades antioxidantes, contribuindo significativamente para a prevenção de diversas condições, como doenças cardíacas, arteriosclerose, diabete, úlceras e câncer (DEUS et al., 2019). A maioria dos estudos empregou ensaios como DPPH e ABTS para avaliar a capacidade de eliminação de radicais livres, além do ensaio H-ORAC para medir a atividade de eliminação de radicais de oxigênio nas frutas.

Gonçalves et al. (2013) destacaram que a concentração mais elevada de fenólicos e flavonoides está na polpa do fruto do cubiu. Adicionalmente, Arana et al. (2021) identificaram setenta compostos bioativos em ecótipos de cubiu, e a maioria das substâncias foi caracterizada por métodos cromatográficos, espectroscópicos e espectrofotométricos.

Os carotenoides foram identificados em vários estudos (ANDRADE et al., 2012; RODRIGUES et al., 2013; CARDONA et al., 2014; MONTAGNER et al., 2020; ARANA et al., 2021; DE OLIVEIRA et al., 2021). Entretanto, Cardona et al. (2014), ao analisarem diferentes características do cubiu, revelaram que a composição e concentração de carotenoides estão relacionadas a fatores externos e internos do fruto, destacando seu potencial como eliminador de radicais livres. No que diz respeito aos teores de ácido ascórbico, pectina e açúcar redutor, De Oliveira et al. (2021) demonstram que a liofilização superou a estufa em termos de preservação desses componentes. Além disso, Faria et al. (2020) identificaram ácido cítrico em amostras de polpa de cubiu. Herrera et al. (2020) conduziram uma análise da capacidade antioxidante do néctar de cubiu enriquecido com quinoa, constatando que a bebida fortificada apresentou o dobro da quantidade de antioxidantes em comparação com a fruta do cubiu. Em pesquisas adicionais, foi observada uma menor presença de aminoácidos nos extratos de Solanum sessiliflorum Dunal, com análises revelando a abundância de compostos fenólicos, sendo o ácido 5-cafeoilquínico identificado como o componente predominante (DALENOGARE et al., 2021; ARANA, 2021). Dessa forma, é possível classificar o cubiu como um fruto funcional, uma vez que sua composição inclui bioativos essenciais que demonstram um potencial significativo para a promoção da saúde (DE OLIVEIRA et al., 2021). No estudo conduzido por Cardona et al. (2011), que investigaram os metabólitos secundários em três morfotipos de cubiu, os resultados revelaram que o morfotipo oval exibe uma maior complexidade química em comparação com os metabólitos fixos e voláteis.

Figura 4 - Principais atividades biológicas descritas para o cubiu



Fonte: Autores

4. Considerações finais

O Cubiu (*S. sessiliflorum* Dunal) tem sido extensivamente estudado nos últimos anos devido às suas diversas potencialidades, revelando um notável potencial terapêutico nos âmbitos farmacológico, medicinal e nutricional para a saúde humana. Suas características funcionais, fitoterápicas e os compostos bioativos presentes destacam-se como elementos promissores para prevenção e tratamento de afecções humanas, principalmente algumas doenças crônicas não transmissíveis. No entanto, é importante ressaltar a evidente escassez de estudos *in vivo* ou ensaios clínicos, indicando a necessidade de pesquisas mais abrangentes para compreender e consolidar plenamente suas propriedades e benefícios deste fruto. Este panorama sugere mais estudos sobre o fruto, principalmente com o desenvolvimento de formulações e aplicações em estudos clínicos randomizados. Conclui-se que o estudo deste fruto se trata de uma área de investigação promissora e que merece uma atenção contínua para explorar suas contribuições para a saúde humana.

Referências

ANDRADE, M. T. P.,*et al.* Effect of *Solanum Sessiliflorum* Dunal (Maná-cubiu) Extract in Diet-induced Metabolic Syndrome in Rats. **Journal of Food Research.** v.12, n. 3; 2023.DOI: <https://doi.org/10.5539/jfr.v12n3p77>.

ANDRADE JÚNIOR, M. C. de, ANDRADE, J. S. Alterações nas pectinases, fibras alimentares e índices físico-químicos relacionados ao sabor dos frutos do cubiu durante o

amadurecimento. **Acta Scientiarum.** v. 37, n. 2, p. 171-179, Mai. 2015. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v37i2.19683>.

ANDRADE JÚNIOR, M. C. de, ANDRADE, J. S. Physicochemical changes in cubiu fruits (*Solanum sessiliflorum* Dunal) at different ripening stages. **Food Science and Technology.** v. 32, n. 2, p. 250–254, Abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612012005000049>.

ANDRADE JÚNIOR, M. C. de, ANDRADE, J. S., COSTA, S. de S. Biochemical Changes of Cubiu Fruits (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Solanaceae) According to Different Tissue Portions and Ripening Stages. **Food and Nutrition Sciences**. v.7, N.º 12, Out. 2016, p.1191-1219. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2016.712111>.

ANDRADE JÚNIOR, M. C. de, *et al*. Nutrientes dos frutos do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Solanaceaa) em função dos tecidos e estágios de Maturação. **Journal of Food and Nutrition Research.** 2017, 5(9), 674-683. DOI:<https://doi.org/10.1590/S0101-20612012005000049>.

ARAÚJO, W. C. O. Recuperação da informação em saúde: construção, modelos e estratégias. **ConCI: Convergências em Ciência da Informação.** v.3, n. 2, p. 100–134, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33467/conci.v3i2.13447>. Acesso em 23 set 2023.

BARRETO, G. P. M., BENASSI, M. T., MERCADANTE, A. Z. Bioactive compounds from several tropical fruits and correlation by multivariate analysis to free radical scavenger activity. **Journal of the Brazilian Chemical Society.** Campinas, v. 20, n. 10, p. 1856-1861, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-50532009001000013>.

BARRIUSO, B., *et al*. *Solanum sessiliflorum* (mana-cubiu) antioxidant protective effect toward cholesterol oxidation: Influence of docosahexaenoic acid. **European Journal of Lipid Science and Technology.** v.118, 8, p. 1125-1131, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejlt.201500285>.

BETANCOURT, B. J.E., *et al.* Evaluación genotóxica del extracto acuoso liofilizado de *Solanum sessiliflorum* Dunal, cocona en células germinales del ratón. **Revista de Ciencia e investigación.** v. 9, n. 1, p. 47-50, 2006. DOI: <https://doi.org/10.15381/ci.v9i1.5115>. Disponível em: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/5115/4216>.

BRASIL. **Guia para a condução de estudos pré-clínicos de toxicologia e segurança farmacológica necessários ao desenvolvimento de medicamentos**. ANVISA. Gerência de Avaliação de Segurança e Eficácia – GESEF. Brasília, 2013.

CÁCEDA, H.A.V., OLORTEGUI-QUISPE, A., ALVIA-SALDARRIAGA, C. Efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona) sobre *Streptococcus mutans*. **Revista Cubana de Medicina Militar.** v. 52, n. 1, e2340, 15p, 2023. Disponível em:<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/ view/2340>**.** Acesso em 4 out. 2023.

CARDONA-JARAMILLO, J.E.C., CUCA, L. E., BARRERA, J. A. DETERMINACIÓN DE ALGUNOS METABOLITOS SECUNDARIOS EN TRES MORFOTIPOS DE COCONA

(*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Revista Colombiana de Química**. v. 40, No. 2, p. 185-200, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcq/v40n2/v40n2a4.pdf>

CARDONA-JARAMILLO, J.E.C, *et al.* Quantificación de carotenoides en cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) como indicador del momento de recolección - carotenoid quantification in cocona (solanum sessiliflorum dunal) as a collection-time indicator. **Acta Horticulturae.** v.1016, p. 61-68, Jan. 2014. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1016.6>.

COLODEL, C., *et al.* Cell wall polysaccharides from pulp and peel of cubiu: A pectin-rich fruit. **Carbohydrate Polymers.** v. 174, p. 226-234, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2017.06.052>.

COLODEL, C., PETKOWICZ, C. L. de O. Acid extraction and physicochemical characterization of pectin from cubiu (*Solanum sessiliflorum* D.) fruit peel. **Food Hydrocolloids.** v. 86, p. 193-200, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.06.013>.

COSTA, E. M. A., *et al.* Phenolic and flavonoid content and *in vitro* inhibitory effect of some Amazonian fruit juices on CYP3A4 activity. **Acta Amazonica.** v. 52(2), p. 172-178, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392202103642>.

DALENOGARE, J.F., et al. Toxicity, Anti-Inflammatory, and Antioxidant Activities of Cubiu (*Solanum sessiliflorum*) and Its Interaction with Magnetic Field in the Skin Wound Healing. **Evid Based Complement Alternat Med.** 2022. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/7562569>.

DALENOGARE, J.F., *et al.* **Phytochemical Characterization, Pharmacological Properties And Toxicity of Amazonian Fruit Cubiu (*Solanum Sessiliflorum* Dunal).** 2021. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-766797/v1>. Disponível em: <https://www.researchsquare.com/article/rs-766797/v1>.

DEUS, V.L., *et al.* Compostos fenólicos em hortaliças cultivadas nos sistemas convencional e orgânico: uma revisão. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy.** v. 1, n. 1, p. 70-84, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21993>. Disponível em: <https://revistacientifica.crfmg.emnuvens.com.br/crfmg/article/view/89>.

EGGEA, V., *et al.* Development and acceptability of cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) added chocolate cake. **Research Society and Development.** v. 9, n. 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i2.1973>. Disponívelem:<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1973>.

FARIA, J.V., *et al.* Comparative evaluation of chemical composition and biological activities of tropical fruits consumed in Manaus, central Amazonia, Brazil. **Food Research International.** v. 139, Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109836>.

FUJITA, E., *et al.* Respiratory Behavior and Preservation of Mana Cubiu Stored at Different Temperatures of Refrigeration. **The Natural Products Journal.** v. 4, n. 4, p. 306-309, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.2174/2210315504666141112222007>.

FURLANETO, K.A., *et al.* Elaboração e aceitabilidade da geléia convencional e light de maná cubiu. **Nativa**. v.3, n. 4, p. 276-280, 2015. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v3i4.2525>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/2525>

GONÇALVES, K.M., *et al.* Biological activities of *Solanum sessiliflorum* Dunal. ***Bioscience Journal.*** v. 29 n. 4, p. 1028–1037, 2013. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/17325>. Acesso em nov. 2023.

HERNANDES, L.C., *et al. In vivo* assessment of the cytotoxic, genotoxic and antigenotoxic potential of maná-cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) fruit. **Food Research International**. v. 62, p. 121-127, ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.036>.

KAUNDA, J.S., ZHANG, Y.J. The Genus Solanum: An Ethnopharmacological, Phytochemical and Biological Properties Review. **Natural Products and Bioprospecting**. v. 9, p. 77–137, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13659-019-0201-6>.

LIZCANO, L., *et al.* Antioxidant activity and polyphenol content of Colombian Amazonian plants with medicinal use. **Food Chemistry**. v. 119, n. 4, p. 1566-1570, abr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.043>.

MAIA, J. R. P., *et al.* Efeito hipolipemiante da suplementação dietética com a farinha do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em ratos hipercolesterolêmicos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais.** v. 17, n. 1, p. 112-119, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/11_163>.

MONTAGNER, G.F.F.D.S., *et al. In Vitro* Biological Properties of *Solanum sessiliflorum* (Dunal), an Amazonian Fruit. **Journal of Medicinal Food**. v. 23, No. 9, p. 978-987, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1089/jmf.2019.0193>.

MARANGON, C., *et al.* Teor de cálcio e ferro em Plantas Alimentícias não convencionais da família *Solanaceae*: uma análise comparativa. **PERIÓDICO TCHÊ QUÍMICA**. V 13, n. 25, p. 30-36, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.52571/PTQ.v13.n25.2016.30_Periodico25_pgs_30_36.pdf>.

MASCATO, D.R. de L. H., *et al.* Evaluation of Antioxidant Capacity of *Solanum sessiliflorum* (Cubiu) Extract: An *In Vitro* Assay. **Journal of Nutrition and Metabolism.** v. 2015, Article ID 364185, 8p., 2015. DOI: <https://doi.org/10.1155/2015/36415>.

MENDES, K.D.S., SILVEIRA, R.C.C.P., GALVÃO, C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**. v. 17, n. 4, p. 758–764, out. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/>. Acesso em 17 out 2023.

FREITAS, F.M.N. de O., ANDRADE, J. de S., PEREZ, L.D.C.G.C. Fatores que interferem durante o processo de fermentação natural das fatias de cubiu. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**. V 9, núm. 1, p. 81-88, 2017. DOI: <https://doi.org/10.24188/recia.v9.n1.2017.502>.

OLIVEIRA, J. da S. de, SILVA, R. S. da, SILVA, M. T. da**.** Caracterização química e funcional de polpa de Cubiu (*Solanun sensiflorum* Dunal) liofilizada para consumo em cápsulas**. Research, Society and Development**. v. 10, n. 14, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21993>.

PAGE, M.J., *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**. v.46, 12p, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>.

PAHLEN, A. V. D. Cubiu (Solanum topiro Humb. & Bonpl.), uma fruteira da Amazônia. Acta Amazonica, Manaus, v. 7, n. 1, p.301-307, 1977. <https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/7-3/PDF/v7n3a02.pdf>

PIRES, A. M.B., *et al.* CARACTERIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DE CUBIU (*Solanum sessiliflorum*). **Revista Ceres**. v.53, n. 307, p. 309-316, 2006. DOI: <>. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305226699004>

QUISPE-HERRERA, R., VALVERDE, Y. P., HUAMANI, J.R.R. Capacidad antioxidante y análisis proximal de néctar a base de *Solanum sessiliflorum* y *Chenopodium quinoa* Willdenow. **Agronomía mesoamericana**. v.33, n.2, p. 47706, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15517/am.v33i2.47706>. Disponível em: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/47706>. Acesso em 04 out.2023.

RINCÓN, A.M., *et al.* Antioxidant activity and polyphenols content of tupiro fruits (*Solanum sessiliflorum* Dunal) from Venezuelan Amazonas. **Revista Facultad de Farmacia.** v.74, n. 1, p; 41-45, 2011. Disponível em: <http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ff/article/download/432/391/846>.

RODRIGUES E., MARIUTTI, L.R.B., MERCADANTE, A.Z. Carotenoids and phenolic compounds from Solanum sessiliflorum, an unexploited Amazonian fruit, and their scavenging capacities against reactive oxygen and nitrogen species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 61, n. 12, p. 3022–3029, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf3054214>.

OBREGON-LA ROSA, A.J., *et al.* Physicochemical, nutritional and morphological characteristics of native fruits. **Revista de Investigaciones Altoandinas**. v.23, n.1, pp.17-25, 2021. DOI: < http://doi.org/10.18271/ria.2021.202>. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v23n1/2313-2957-ria-23-01-17.pdf>

SANDOVAL, M.A.P. Efecto de *Solanum sessiliflorum* dunal sobre el metabolismo lipídico y de la glucosa. **Ciencia e Investigación.** v.7, n. 2, p. 43-48, 2004. DOI: <https://doi.org/10.15381/ci.v7i2.3350>.

SANDOVAL, M.A.P. Efecto *in vitro* del extracto de *Solanum sessiliflorum* "cocona" sobre el crecimiento de *Heli-cobacter pylori*. **Ciencia e Investigación.** v.13, n. 1, p. 30-33, 2010. DOI: <https://doi.org/10.15381/ci.v13i1.3185>.

SERENO, A. B., *et al.* Mineral profile, carotenoids and composition of cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), a wild Brazilian fruit. **Journal of Food Composition and Analysis.** v. 72, p. 32-38, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.06.001>.

SERENO, A. B., *et al.* Development and acceptability of breads added with cocona flour (*Solanum sessiliflorum* Dunal): impact on the glycemic index. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 3, p. e28111326294, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26294>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26294/23244>. Acesso em 24 out 2023

SERNA-COCK, L. VARGAS-MUÑOZ, D.P., RENGIFO-GUERRERO, C.A. Chemical characterization of the pulp, peel and seeds of cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.18, n. 3, p. 192-198, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.4314>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/MyD9r5SKVGj6Zyz8d3RhX3x/>.

SILVA, R. F. da, *et al.* Phytoremediation Potential of Maná-Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) for the Deleterious Effects of Methylmercury on the Reproductive System of Rats. **BioMed Research International.** v. 2014, Article ID 309631, 9p., 2014. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/309631>.

SILVA FILHO, D. F. da, *et al.* Caracterização e avaliação do potencial agronômico e nutricional de etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazonica**. v. 35, n. 4, p. 399–405, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672005000400003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/GNQ9zxkBZQCwmtWLccngFkt/>

TAUCHEN, J., *et al.* Phenolic composition, antioxidant and anti-proliferative activities of edible and medicinal plants from the Peruvian Amazon. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.26, n. 6, p. 728-737, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2016.03.016>

TOCTO-CHAQUILA, Y., *et al.* Efecto hipocolesterolemiante y sobre actividad de catalasa del fruto de Solanum sessiliflorum “cocona” en ratones**. Revista Médica de Trujillo**. v.15, n. 2, p. 57-65, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/ rmt.2020.v15i02.03>. Disponível em: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/ article/view/2904/3077>.

RAMÓN-VALDERRAMA, J.A., GALEANO-GARCÍA, P.L. Actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos metanólicos de hojas de plantas del género Solanum. **Información tecnológica.** v.31, n. 5, p. 33-42, out. 2020. DOI:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000500033>.

VARGAS-ARANA, G., *et al.* Antihyperlipidemic and Antioxidant Capacities, Nutritional Analysis and UHPLC-PDA-MS Characterization of Cocona Fruits (*Solanum sessiliflorum* Dunal) from the Peruvian Amazon. **Antioxidants**. v.10, 1566, 21p, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox10101566>.

VARGAS-MUÑOZ, D.P., *et al.* Storage stability of 5-caffeoylquinic acid in powdered cocona pulp microencapsulated with hydrolyzed collagen and maltodextrin blend. **Food Research International**. v. 137, 109652, 10p, nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109652>.

VARGAS-MUÑOZ, D. P., KUROZAWA, L. E. Influence of combined hydrolyzed collagen and maltodextrin as carrier agents in spray drying of cocona pulp. **Brazilian Journal of Food Technology.** v.23, e2019254, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.25419>

YUYAMA, L.K.O. *et al.* Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v.28, n. 4, p. 929-934, 2008. DOI: < https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400026> Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/16322/1/artigo-inpa.pdf>.

YUYAMA L.K.O, *et al.* Estudo da influência do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) sobre a concentração sérica de glicose. **Revista do Instituto Adolfo Lutz.** v. 64, n. 2, p. 232-236, 2005. DOI: <https://doi.org/10.53393/rial.2005.64.32989>. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32989>.

YUYAMA, L. K.O., *et al.* Quantificação de fibra alimentar em algumas populações de cubiu (*Solanum sessiliflorum* dunal), camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) e açaí (*Euterpe oleracea* mart). **Acta Amazonica**. v. 32, n. 3, p. 491-497, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43922002323467>.

YUYAMA L.K.O., *et al.* Quantificação de macro e micronutrientes em algumas etnovariedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Acta Amazonica**. v. 37, n. 3, p. 425-430, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000300014>. Disponível em: <https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/32-3/PDF/v32n3a09.pdf>.