



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE
E BIOTECNOLOGIA - REDE BIONORTE**



**CAFÉ DE AÇAÍ:
UM ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO E TERAPÊUTICO**

FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS

Palmas-TO
2024

FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS

**CAFÉ DE AÇAÍ:
UM ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO E TERAPÊUTICO**

Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE, na Universidade Federal do Tocantins, como requisito para a obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Nobre L. do Nascimento

Palmas-TO
DEZEMBRO/2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

F363c Fernandes do Carmo Lemos, Fernanda Maria.
CAFÉ DE AÇAÍ: UM ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO E
TERAPÊUTICO. / Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos. – Palmas, TO,
2024.

125 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em
Biodiversidade e Biotecnologia, 2024.

Orientador: Guilherme Nobre Lima do Nascimento

1. Euterpe oleracea. 2. Medicina alternativa. 3. Plantas medicinais. 4.
Prática integrativa. I. Título

CDD 660.6

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS

**CAFÉ DE AÇAÍ:
UM ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO E TERAPÊUTICO**

Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE, na Universidade Federal do Tocantins, como requisito para a obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia.

Aprovada em, 03 de dezembro de 2024

Banca examinadora

Prof. Dr. Guilherme Nobre Lima do Nascimento
Universidade Federal do Tocantins

Prof^ª. Dr^ª. Glêndara Aparecida de Souza Martins
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Joenes Mucci Peluzio
Universidade Federal do Tocantins

Prof^ª. Dr^ª. Caroline Roberta Freitas Pires
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Fernando Rodrigues Peixoto Quaresma
Universidade Federal do Tocantins

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

Eu, Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos, (X) autorizo () não autorizo a publicação da versão final aprovada de minha Tese de Doutorado intitulada “CAFÉ DE AÇAÍ: UM ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO E TERAPÊUTICO” no Portal do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede BIONORTE (PPG-BIONORTE), bem como no repositório de Teses da CAPES ou junto à biblioteca da Instituição Certificadora.

Palmas, 11 de outubro de 2024.

 Documento assinado digitalmente:
FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS
Data: 17/12/2024 12:49:39-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

CPF:906.806.931-49

RG: 272.819 SSP/TO

DEDICATÓRIA

À minha família,
com todo meu amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, rendo graças e louvores à Trindade Santa: Pai Santíssimo, Filho Jesus Cristo e Espírito Santo e à Virgem Maria, minha mãe fiel, a quem sou consagrada desde o ventre de minha amada mãe. Eles têm sido meu sustento espiritual em meio às tempestades e tribulações enfrentadas. Realizar e viver um doutorado durante uma pandemia devastadora, com inúmeras perdas, inclusive pessoais, enquanto atuava na linha de frente como profissional de saúde, foi uma provação humana e profissional. Somente um Exército Celestial como este poderia me sustentar. Graças e louvores a Ti, Senhor e Senhora minha!

Aos meus amados pais, Fernando e Inah, carinhosamente chamados de Dadzinho e Mamãe. Nunca mediram esforços para me apoiar e sempre estiveram presentes com preocupações amorosas, perguntando: “*Como está o doutorado?*”. Obrigada por acreditarem em mim e me incentivarem em cada passo da minha jornada, desde o meu nascimento. Sou profundamente grata por fazer parte de suas vidas. Sei que sou parte de vocês, assim como vocês são tudo em mim. Os amo infinitamente.

Às minhas filhas, Mariana e Clara, que são meu motivo diário para enfrentar desafios e buscar ser uma pessoa melhor. Esta pesquisa só faz sentido porque almejo que seus frutos beneficiem a vida das pessoas. Espero que este exemplo inspire vocês a sempre realizarem algo significativo, contribuindo para um mundo melhor. Amo vocês sem limites!

Ao meu companheiro de vida e esposo, Igor. Obrigada por ser meu amigo, parceiro e suporte em todas as etapas desta jornada. Seu apoio emocional, profissional e na pesquisa foram inestimáveis. Meu amor e admiração por você são eternos. Obrigada, Vida!

À minha madrinha amada, tia Julita Aires (in memoriam), com quem tive a honra de compartilhar a vida terrena por quase 40 anos. Mulher forte, resiliente e inspiradora, apesar de suas comorbidades crônicas. Foi ela quem me apresentou o café de açaí e compartilhou relatos de seu uso popular no controle do diabetes. Dedico este trabalho também a ela, com eterna gratidão. Sua bênção, minha Madrinha. A senhora é eterna em mim!

À minha irmã Luciana, meu cunhado Pedro e meu sobrinho João Pedro, que sempre me apoiaram. Amo vocês sem medidas.

Aos meus sogros, Mário e Luíza, e cunhados Tânia, Diogo, Aline e Fred. Obrigada por me acolherem com tanto carinho e apoio.

Ao meu orientador, Professor Doutor Guilherme Nobre, que me acolheu em um momento de vulnerabilidade, oferecendo orientação, direção e incentivo. Sua dedicação como docente é inspiradora e sou eternamente grata.

À Professora Doutora Glêndara Aparecida de Souza Martins, cuja paciência, força e generosidade foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares que partiram durante esta caminhada: tias Dje, Zoé, Lili, Nazira, Beleca; Monsenhor Jacinto, tio Ademir e tantos outros amigos queridos. Guardarei para sempre o aprendizado e os momentos compartilhados.

À Rede Bionorte, pela oportunidade de ampliar meu conhecimento acadêmico e profissional.

À Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO), pelo apoio financeiro ao desenvolvimento desta pesquisa.

À empresa Raízes do Açaí e sua CEO, Rosilan Gardenni Torrinha de Farias, pela parceria científica que possibilitou o aprimoramento do produto estudado.

À Universidade Federal do Tocantins (UFT), instituição onde sou servidora pública, por valorizar e apoiar meu desenvolvimento profissional por meio da concessão de licença remunerada para estudos.

À Prefeitura de Palmas, através da Secretaria Municipal de Saúde e Fundação Escola, por permitir as flexibilizações necessárias para minha dedicação ao doutorado. Agradeço, em especial, às colegas Andreza, Nadja, Marta e Meire, pelo apoio constante.

Aos participantes voluntários desta pesquisa, cuja colaboração foi essencial. Desejo saúde em abundância a todos vocês e suas famílias.

À equipe do Laboratório de Ciências Básicas e da Saúde (LaCiBS), pela colaboração diária. Em especial, agradeço à Lúcia pelas revisões cuidadosas, traduções e suporte na etapa clínica.

A todos os familiares, amigos e colegas que compreenderam minha ausência durante esta jornada.

**“Isto é uma ordem: seja firme e corajoso.
Não te atemorizes, não tenhas medo, porque o Senhor está contigo
em qualquer parte para onde fores.”**

Josué 1:9

LEMOS, Fernanda Maria Fernandes do Carmo. **Café de açaí: um estudo etnofarmacológico e terapêutico**. 2024. 125 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2024.

RESUMO

O diabetes mellitus e suas complicações representam uma sobrecarga significativa para os sistemas de saúde e elevam as taxas de mortalidade em todo o mundo. Nos últimos anos, o uso de plantas medicinais tem ganhado popularidade como alternativa natural aos fármacos sintéticos, que frequentemente causam efeitos adversos. Entre a rica biodiversidade brasileira, destaca-se o açaí (*Euterpe oleracea*), fruto nativo da Amazônia, conhecido por seu alto teor de antioxidantes, como flavonoides e ácidos graxos essenciais, tornando-o um bioativo promissor contra o estresse oxidativo e os danos celulares sistêmicos. O pó da semente torrada e moída, popularmente chamado de café de açaí, é consumido por comunidades ribeirinhas da região Norte do Brasil e comercializado em feiras e lojas de produtos naturais. Segundo relatos etnofarmacológicos, a bebida possui possíveis efeitos hipoglicemiantes. Este estudo teve como objetivo avaliar o potencial hipoglicemiante do café de açaí em humanos, além de analisar sua composição, toxicidade e contexto etnofarmacológico. A pesquisa foi realizada em três etapas: análises fitoquímicas, bioensaios de toxicidade e um ensaio clínico prospectivo e observacional de braço único, registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC). A coleta de dados incluiu revisão bibliográfica, entrevistas com a comunidade, análise centesimal do pó, identificação química por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas, bioensaios de toxicidade in vitro e ensaios clínicos que avaliaram glicemia, frequência cardíaca e pressão arterial antes e após a ingestão do fitoterápico. Os resultados indicaram que o café de açaí analisado é seguro para consumo seguindo as recomendações do fabricante, não apresentando toxicidade nos testes realizados. O produto analisado possui compostos antioxidantes e bioativos benéficos à saúde, além de demonstrar propriedades hipoglicemiantes, energizantes e anti-hipertensivas, corroborando as práticas terapêuticas relatadas na região amazônica. No ensaio clínico, os efeitos hipoglicemiantes foram mais evidentes em participantes com maior IMC e baixos níveis de atividade física. Além disso, a reutilização das sementes de açaí contribuiu para a redução de resíduos sólidos, oferecendo benefícios ambientais. Os achados destacam que o grão torrado e moído, o produto analisado nesse estudo, como um produto fitoterápico bioativo, seguro e culturalmente enraizado, com potencial para ser explorado como alternativa terapêutica.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea*; Medicina alternativa; Plantas medicinais; Prática integrativa.

LEMOS, Fernanda Maria Fernandes do Carmo **Acai coffee: an ethnopharmacological and therapeutic study**. 2024. 125 f. Thesis (PhD in Biodiversity and Biotechnology) – Federal University of Tocantins, Palmas, TO-Brazil, 2024.

ABSTRACT

Diabetes mellitus and its complications represent a significant burden on healthcare systems and increase mortality rates worldwide. In recent years, the use of medicinal plants has gained popularity as a natural alternative to synthetic drugs, which often cause adverse effects. Among Brazil's rich biodiversity, açai (*Euterpe oleracea*), a fruit native to the Amazon, stands out for its high content of antioxidants, such as flavonoids and essential fatty acids, making it a promising bioactive agent against oxidative stress and systemic cellular damage. The roasted and ground seed powder, popularly known as açai coffee, is consumed by riverside communities in the Northern region of Brazil and sold in fairs and natural product stores. According to ethnopharmacological reports, the beverage may have hypoglycemic effects. This study aimed to evaluate the hypoglycemic potential of açai coffee in humans, as well as to analyze its composition, toxicity, and ethnopharmacological context. The research was conducted in three stages: phytochemical analyses, toxicity bioassays, and a prospective, single-arm observational clinical trial registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (ReBEC). Data collection included a literature review, community interviews, proximate composition analysis of the powder, chemical identification using gas chromatography-mass spectrometry, in vitro toxicity bioassays, and clinical trials that assessed blood glucose, heart rate, and blood pressure before and after ingestion of the herbal product. The results indicated that the analyzed açai coffee is safe for consumption when following the manufacturer's recommendations, with no toxicity observed in the performed tests. The product contains antioxidant and bioactive compounds beneficial to health and demonstrated hypoglycemic, energizing, and antihypertensive properties, corroborating the therapeutic practices reported in the Amazon region. In the clinical trial, hypoglycemic effects were more pronounced in participants with higher BMI and lower physical activity levels. Furthermore, the reuse of açai seeds contributes to reducing solid waste, offering environmental benefits. The findings highlight that the roasted and ground seed analyzed in this study is a bioactive, safe, and culturally rooted herbal product with potential to be explored as a therapeutic alternative.

Keywords: Alternative medicine; *Euterpe oleracea*; Integrative practice; Medicinal plants.

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

Figura 1. Palmeira de açazeiro cultivada em terra firme (A), cacho de frutos (B) Detalhe do fruto de açai (C).....	30
Figura 2. Exemplos de refeições com açai consumidos tradicionalmente e pela maioria da população da região Norte do Brasil.....	31
Figura 3. Exemplos de açai consumidos nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil.....	32
Figura 4. Propagandas e promessas da fitoterapia Café de Açai e Marcas de café de açai comercializado como bebida alternativa e/ou como fitoterápico no Brasil.....	35
Figura 5. Fruto do açai, semente após a retirada das fibras e o grão torrado e moído.....	38
Figura 6. Página na internet site oficial do produto Raízes do Açai e Perfil nas redes sociais.....	39
Figura 7. Fluxograma da busca e etapas para a seleção dos artigos científicos.....	42
Figura 8. Diluição do café de açai preparado segundo o fabricante para bioanálise sua toxicidade.....	45
Figura 9. Bioensaio de toxicidade com a semente de alface.....	46
Figura 10. Ilustração do processo de preparo das ovas de <i>Artemia salina</i> para o desenvolvimento de náuplios em diferentes concentrações do extrato de café de açai.....	47
Figura 11. Teste em triplicata para análise de toxicidade de <i>Artemia salina</i> em meio a concentrações de café de açai.....	48
Figura 12. Ilustração do processo de extração com hexano.....	50
Figura 13. Extrato hexânico do pó do café de açai após o processo de rotaevaporação.....	50
Figura 14. Destino do caroço de açai após a retirada da polpa na cidade de Belém-PA.....	62
Figura 15. Carochos de açai, fibra retirada e semente limpa.....	67
Figura 16. Sementes de açai sem fibra para o processo de torrefação.....	68
Figura 17. Ilustração do processo de preparo das sementes de alface (<i>Lactuca sativa</i>) para avaliação de toxicidade em diferentes concentrações do extrato de café de açai.....	71
Figura 18. Teste de Toxicidade em <i>Lactuca sativa</i> : Crescimento Radicular e Leitura Final do Experimento.....	73
Figura 19. Leitura do teste em triplicata de toxicidade do café de açai em <i>Artemia salina</i> : contagem de náuplios móveis após 24 horas.....	74
Tabela 1. Dados do teste piloto com participantes voluntários sem e com a ingestão do café de açai.....	53
Tabela 2. Mortalidade de náuplios de <i>Artemia salina</i> após 24 horas de exposição a diferentes concentrações de extrato de café de açai.....	74
Tabela 3. Composição centesimal do grão torrado e moído em sua forma comercializada sólida e sem preparo prévio.....	78
Tabela 4. Características do pó do caroço torrado comparados aos parâmetros estabelecidos na literatura para o caroço in natura.....	79
Tabela 5. Principais componentes químicos identificados no extrato hexânico do café de açai por GC-MS.....	81
Quadro 1. Grupo de espécies de plantas da Amazônia selecionada.....	27
Quadro 2. Protocolo de experimental.....	54
Quadro 3. Critérios laboratoriais e valores de referência para aferição de glicemia e diagnóstico de diabetes mellitus.....	56

Quadro 4. Classificação e grau de obesidade segundo o índice de massa corpórea.....	57
Quadro 5. Classificação do fator de atividade física.....	57
Quadro 6. Fases dos Ensaios Clínicos.....	58
Quadro 7. Plantas medicinais cultivadas e relatadas por moradores da região centro-sul de Palmas-TO, 2022.....	59
Quadro 8. Resgate bibliográfico dos principais polifenóis presentes na polpa e semente do açaí.....	64
Quadro 9. Análise microbiológica do grão torrado e moído em sua forma comercializada sólida e sem preparo prévio.....	80
Gráfico 1. Crescimento médio (cm) das plântulas de <i>Lactuca sativa</i> por concentração da bebida de café de açaí exposta.....	72
Gráfico 2. Comprimento radicular máximo (cm) de <i>Lactuca sativa</i> por concentração da bebida de café de açaí exposta.....	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CNS	Confederação Nacional de Saúde
DCNT	Doença Crônica Não Transmissível
DM	Diabetes mellitus
DM1	Diabetes mellitus tipo 1
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
g	Gramas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Km	Quilômetros
LACIBS	Laboratório de Ciências Básicas e da Saúde
mg	Miligramas
mL	Mililitros
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PAHO	Pan American Health Organization
PNPMF	Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos
PNPIC	Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TO	Estado do Tocantins
UFT	Universidade Federal do Tocantins
WHO	World Health Organization (Organização Mundial de Saúde)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS.....	20
1.1.1 Objetivo Geral	20
1.1.2 Objetivos Específicos	20
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 POTENCIAL TERAPÊUTICO DA BIODIVERSIDADE DA REGIÃO DO NORTE.....	22
2.1.1 Açaí: Uso e Consumo	30
2.1.2 Açaí Como Potencial Terapêutico	33
2.1.3 Atividade Antidiabética Do Açaí	36
3. MATERIAL E MÉTODOS	38
3.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E LEVANTAMENTO TEÓRICO.....	40
3.1.1 Entrevistas com a População Local	43
3.1.2 Avaliação da Toxicidade do Café de Açaí (Bioensaios)	44
3.1.2.1 Teste de toxicidade aguda com semente de <i>Lactuca Sativa</i>	46
3.1.2.2. Teste de toxicidade com <i>Artemia salina</i>	47
3.1.3 Análise Centesimal do Pó do Café de Açaí	48
3.1.4. Extração e Análise Química por Cromatografia a Gás Acoplada à Espectrometria de Massas (GC/MS)	49
3.1.4.1. Procedimento de extração.....	49
3.1.4.2. Análise por Cromatografia a Gás Acoplada à Espectrometria de Massas.....	50
3.2 ESTUDO CLÍNICO DE BRAÇO ÚNICO EM VOLUNTÁRIOS HUMANOS.....	51
3.2.1 Teste Piloto	52
3.2.1.1 Critérios de Inclusão e Exclusão dos Voluntários Participantes.....	53
3.2.2 Teste Piloto Protocolo Experimental	54
3.2.3 Voluntários para o Protocolo Experimental	57
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
4.1 PLANTAS MEDICINAIS EM RESIDÊNCIAS DE UMA CAPITAL DA AMAZÔNIA - UM OLHAR PARA A ETNOFARMACOLOGIA.....	59
4.2 ANÁLISE DA TOXICIDADE, DA FRAÇÃO HEXÂNICA E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO CAFÉ DE AÇAÍ: PERSPECTIVAS FITOTERÁPICAS E AMBIENTAIS... 61	61
4.3 ATIVIDADE HIPOGLICEMIANTE DO AÇAÍ: POTENCIAL TERAPÊUTICO NO CONTROLE DA GLICEMIA.....	65
4.4 MECANISMO DE AÇÃO ANTIDIABÉTICA DO AÇAÍ: EFEITOS NO METABOLISMO DE GLICOSE E LIPÍDIOS.....	67
4.5 TOXICIDADE E SEGURANÇA.....	71
4.6 AVALIAÇÃO CENTESIMAL E IMPACTO DA TORREFAÇÃO NO PERFIL NUTRICIONAL E FUNCIONAL DO CAFÉ DE AÇAÍ.....	77
4.7 AVALIAÇÃO DO EXTRATO HEXÂNICO DO CAFÉ DE AÇAÍ.....	81
4.8 ESTUDO CLÍNICO E AVALIAÇÃO DO EFEITO HIPOGLICEMIANTE DO CAFÉ DE AÇAÍ.....	84
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	88
ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	107
ANEXO II - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	110
ANEXO III - REGISTRO BRASILEIRO DE ENSAIOS CLÍNICOS – REBEC	113
ANEXO IV - FICHA DO PARTICIPANTE DA PESQUISA	114

ANEXO V - MONITORAMENTO DOS POSSÍVEIS EVENTOS ADVERSOS NOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	119
ANEXO VI - PRODUÇÕES AO LONGO DO DOUTORADO.....	120
ANEXO VII - TERMO DE PARCERIA COM EMPRESA.....	123

1 INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) caracterizada por hiperglicemia persistente, decorrente de disfunções na secreção e/ou ação da insulina, hormônio essencial para a regulação da glicemia (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2020). A condição é classificada em dois tipos principais: o diabetes mellitus tipo 1 (DM1), geralmente de origem autoimune, em que há destruição das células beta pancreáticas responsáveis pela produção de insulina, e o diabetes mellitus tipo 2 (DM2), associado a fatores como obesidade, sedentarismo e resistência à insulina, sendo este último responsável pela maior parte dos casos e óbitos relacionados (OMS, 2020).

Quando descompensado e não tratado, o DM pode desencadear complicações graves, como insuficiência renal, cegueira, amputação de membros inferiores e doenças cardiovasculares. Em escala global, o DM figura entre as dez principais causas de mortalidade, tendo sido responsável por 1,5 milhão de óbitos em 2019. Nas Américas, é a quarta maior causa de mortes. A prevalência da doença tem crescido significativamente, sobretudo em países de baixa e média renda, onde as taxas de mortalidade prematura apresentam aumentos mais acentuados (OMS, 2024).

Reconhecendo a magnitude desse problema, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou, em 2021, o Pacto Global para o Diabetes, com o objetivo de reduzir o risco da doença e garantir acesso equitativo a cuidados e tratamentos de qualidade. Essa iniciativa está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e aos compromissos globais de redução da mortalidade prematura por DCNTs em 25% até 2025 e em 33% até 2030. No entanto, apesar dos avanços em políticas públicas e diretrizes técnicas, como revisões sistemáticas e metas globais específicas, ainda existem lacunas entre o conhecimento científico e sua aplicação prática, especialmente em países em desenvolvimento, o que reforça a necessidade de ações coordenadas para prevenir e manejar o diabetes (OMS, 2024).

No Brasil, o DM afeta aproximadamente 10% da população adulta, mas grande parte das pessoas desconhece seu diagnóstico, aumentando o risco de complicações e reduzindo a expectativa de vida (BRASIL, 2021). Esse quadro foi agravado pela pandemia de covid-19, que causou interrupções nos serviços de saúde e dificultou o acesso a cuidados preventivos e de manejo das DCNTs. Durante esse período, estima-se que quase metade dos serviços de atendimento a pessoas com diabetes foi interrompida, enquanto muitos pacientes evitaram buscar assistência devido ao isolamento social e ao risco de contaminação, considerando o DM como um fator de risco para a evolução grave da infecção por covid-19 (OPAS, 2021). Esses desafios evidenciam a necessidade de estratégias alternativas para o manejo da

glicemia, promovendo o autocuidado, especialmente em populações de baixa renda ou com acesso limitado a serviços de saúde. Nesse contexto, práticas complementares, como a fitoterapia, têm ganhado destaque como apoio ao tratamento do diabetes (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2020).

Em resposta a essa demanda, o uso de plantas medicinais e de fitoterápicos tem sido incentivado, tanto por políticas públicas quanto pela crescente aceitação do tratamento fitoterápico como alternativa no manejo de condições crônicas, incluindo o DM2. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), estabelecida em 2006, apoia a integração dessas práticas no Sistema Único de Saúde (SUS), e a Organização Mundial da Saúde (OMS) incentiva o uso racional da biodiversidade em programas de saúde pública (BRASIL, 2006a; OMS, 2020). Esse incentivo é especialmente relevante em países ricos em biodiversidade, como o Brasil, onde o uso popular de plantas medicinais é consolidado, particularmente em comunidades amazônicas. A palmeira açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), nativa da região amazônica, apresenta um histórico de uso popular como recurso terapêutico, e seus efeitos benéficos no controle glicêmico têm atraído o interesse de pesquisadores e profissionais de saúde (COSTA et al., 2021).

O conhecimento da etnofarmacológico sobre plantas medicinais, que constitui um pilar essencial para o desenvolvimento de alternativas terapêuticas, têm sido transmitido de geração em geração. No entanto, é notável que esses saberes nem sempre recebem a devida valorização no ambiente científico e no sistema de saúde. Tal integração é fundamental para uma abordagem culturalmente sensível e para a preservação de práticas tradicionais nas comunidades que fazem uso desses recursos naturais. Embora a medicina tradicional e a moderna estejam frequentemente em diálogo, é preciso considerar os riscos associados ao uso de fitoterápicos, principalmente em condições crônicas como o DM2. O uso concomitante de medicamentos convencionais e fitoterápicos, por exemplo, pode acarretar em interações medicamentosas e prejudicar o controle da doença, reforçando a necessidade de pesquisas que investiguem essas interações e o impacto de compostos vegetais na saúde metabólica (SPANAKIS et al., 2019).

Nesse contexto, os estudos de Gomes dos Santos et al. (2023) ressaltam a importância das plantas medicinais na gestão das DCNTs, destacando o potencial desses recursos para aliviar sintomas e complicações dessas doenças, especialmente em populações quilombolas e comunidades ribeirinhas da Amazônia. A etnofarmacologia, que explora os usos tradicionais e culturais das plantas, contribui para a validação científica de tratamentos fitoterápicos, promovendo um intercâmbio de conhecimento entre o saber popular e a pesquisa moderna. A valorização da etnofarmacologia, sobretudo em regiões de rica biodiversidade como a

Amazônia, permite que o conhecimento tradicional seja preservado e usado como base para o desenvolvimento de terapias inovadoras e de baixo custo (SILVA, 2024; LEALD et al., 2024).

A fitoterapia utiliza uma variedade de compostos vegetais com propriedades terapêuticas. No caso do açaí, tanto o fruto quanto a semente são ricos em fitoquímicos, como antocianinas, ácidos graxos e fibras dietéticas, que demonstram efeitos promissores no controle glicêmico e na redução dos riscos de complicações associadas ao DM2 (YAMAGUCHI et al., 2015; COELHO DA MOTA, 2015).

O consumo do açaí na região amazônica tem importância cultural e econômica significativa, sendo amplamente utilizado como fonte alimentar e de renda, especialmente entre comunidades indígenas e ribeirinhas. Com o aumento da demanda pelo fruto, a produção do açaí tornou-se uma das atividades econômicas mais relevantes para o Brasil, que atualmente é o maior produtor e exportador mundial, com destaque para os estados do Pará e Amazonas (QUARESMA, EULER, 2023; BRONDÍZIO et al., 2002).

A elevada produção de açaí também gera questões ambientais, pois as sementes sem as fibras representam cerca de 83% do peso do fruto, e o descarte desse subproduto acarreta a formação de resíduos volumosos, com impacto ambiental significativo. Alternativas para o reaproveitamento das sementes, como o uso das sementes torradas e moídas para a produção do chamado café de açaí, surgem como uma solução sustentável. Essa bebida, obtida a partir do pó da semente torrada e filtrada, é comercializada localmente e apresenta propriedades antioxidantes e efeitos benéficos no metabolismo (SILVA, 2024). Assim, o café de açaí não apenas representa um produto sustentável, mas também um recurso terapêutico potencial, uma vez que o processo de torrefação enriquece seus atributos antioxidantes (FARAH et al., 2017).

Diversos estudos destacam os benefícios dos compostos bioativos do açaí, como as antocianinas, que possuem propriedades antioxidantes e reduzem o estresse oxidativo, mecanismo subjacente a diversas DCNTs, incluindo o DM2. Além disso, os ácidos graxos monoinsaturados presentes no fruto contribuem para a melhora do perfil lipídico, favorecendo a saúde cardiovascular (CABRAL, KLEIN, 2017; OLIVEIRA et al., 2019). A inclusão de fibras dietéticas, por sua vez, auxilia no controle glicêmico, pois retarda a absorção intestinal de glicose e estabiliza os níveis glicêmicos, aspecto particularmente importante para pessoas com DM2 (SLAVIN, 2013). Essas características podem fazer do açaí e do café de açaí alimentos promissores no contexto da saúde metabólica e da prevenção de complicações crônicas.

Apesar de seu uso popular, poucos estudos exploram os efeitos do café de açaí torrado e moído no controle glicêmico em humanos. A maioria das pesquisas concentra-se em análises de componentes do açaí ou em estudos experimentais com cobaias, o que limita a

extrapolação dos resultados para o uso clínico. Além disso, os estudos existentes focam no fruto, sendo raro o exame das sementes. Essa lacuna destaca a necessidade de mais pesquisas, particularmente ensaios clínicos, que validem a eficácia e segurança do café de açaí como coadjuvante no controle da glicemia (SCHAEFER et al., 2020; GUPTA et al., 2018).

Essa abordagem tem o potencial de reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte das sementes de açaí, gerando um ciclo produtivo sustentável que contribui para a economia das comunidades locais e favorece a preservação da biodiversidade amazônica. Além disso, ao ampliar o escopo de utilização do açaí, busca-se agregar valor a esse recurso natural, valorizando o saber tradicional das populações locais e promovendo uma alternativa terapêutica acessível e culturalmente integrada à realidade amazônica.

Assim, este estudo contribui não apenas para a ciência e saúde pública, mas também para a sustentabilidade e a inovação social, posicionando o café de açaí como uma potencial ferramenta de saúde preventiva e promissora para o manejo do diabetes, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental.

Portanto, essa pesquisa justifica-se pela necessidade de dados inéditos sobre a composição fitoquímica e os potenciais efeitos hipoglicemiantes e anti-inflamatórios do café de açaí em humanos. Ao integrar uma abordagem multidisciplinar que envolve revisão bibliográfica, bioensaios *in vitro* e ensaio clínico, espera-se ampliar o entendimento sobre o valor terapêutico do café de açaí e sua aplicabilidade prática no controle do diabetes, promovendo uma alternativa sustentável e acessível para populações com acesso limitado aos serviços de saúde.

Este trabalho propõe preencher essas lacunas na literatura, investigando o uso terapêutico do café de açaí no controle glicêmico a partir de uma abordagem multidisciplinar que envolve revisão bibliográfica, bioensaios e ensaios clínicos, de modo a validar o uso do café de açaí como um recurso terapêutico em seres humanos, analisando os efeitos específicos do pó torrado e moído e explorando os mecanismos de ação dos fitoquímicos presentes na bebida. Tal investigação é relevante, pois a valorização de um subproduto amplamente disponível no Brasil contribui para o desenvolvimento de alternativas terapêuticas de baixo custo, especialmente em contextos de acesso limitado à saúde pública.

Em síntese, a presente pesquisa buscou fornecer dados inéditos sobre a composição fitoquímica e os efeitos do café de açaí no controle glicêmico, contribuindo para a ampliação do uso terapêutico desse recurso natural, com ênfase na sustentabilidade e no aproveitamento de subprodutos da indústria do açaí. Ao explorar os possíveis mecanismos de ação e avaliar o potencial do café de açaí como coadjuvante no controle da glicemia, espera-se que os resultados possam subsidiar futuras diretrizes de uso seguro e eficaz dessa bebida, além de

fomentar políticas públicas de incentivo ao consumo e à pesquisa de fitoterápicos com potencial para contribuir na prevenção e tratamento de doenças crônicas como o DM2.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta tese é realizar um estudo sobre o uso popular do açaí e seus efeitos terapêuticos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Fazer o levantamento etnofarmacológico na busca por efeitos terapêuticos do açaí.
- Realizar o estudo fitoquímico do café de açaí.
- Investigar o potencial toxicológico do café de açaí.
- Observar o efeito hipoglicemiante após a ingestão do café de açaí.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde os primórdios, a humanidade tem recorrido à natureza em busca de recursos para sobrevivência, aprendendo a identificar plantas com potencial alimentício e terapêutico. Esse conhecimento, aprimorado ao longo dos séculos, resultou em uma base sólida para o uso medicinal de diversas espécies vegetais (LEITE, 2008). Registros históricos, como os das civilizações mesopotâmica e egípcia, já apontavam para o uso de plantas como heléboro, alcaçuz e mandrágora em tratamentos de saúde (FERRO, 2006). O Egito, por exemplo, deixou o manuscrito médico datado de 1.500 a.C., que elenca cerca de 700 substâncias vegetais de valor terapêutico (FERRO, 2006; LEITE, 2008).

A relevância das plantas medicinais persiste até hoje, com diversos fármacos modernos sendo derivados de compostos naturais, como atropina, morfina e vincristina, essenciais no tratamento de várias doenças (CAETANO; PEIXOTO, 2005). A influência desse conhecimento tradicional se estendeu à medicina chinesa, que integrou práticas de fitoterapia com acupuntura, e encontra paralelos em registros bíblicos, que mencionam o uso de plantas tanto para a alimentação quanto para tratamentos físicos e emocionais (BÍBLIA, 2Rs 20:7; Gn 43:11; Ap 22:1-2).

Na literatura clássica, Virgílio descreve a deusa Vênus utilizando *Origanum dictamnus* L. para tratar feridas, destacando um exemplo da aplicação de plantas para alívio de enfermidades, prática que ainda encontra respaldo na fitoterapia contemporânea devido às propriedades antissépticas e anti-inflamatórias dessa espécie (FIRMINO, 1941, p. 323; PINHEIRO, 2019).

O interesse por abordagens terapêuticas naturais ganhou impulso após os danos causados pelo uso indiscriminado de medicamentos sintéticos, como no caso da talidomida, que trouxe à tona a necessidade de maior segurança farmacêutica (LEITE, 2008; DE FARIA ROSSETTO; VERONESE, 2023). Esse contexto favoreceu a valorização do conhecimento etnofarmacológico, que se apoia no saber ancestral para desenvolver terapias baseadas na biodiversidade (ELISABETSKY, 2003; PEDROSO, 2021).

No Brasil, o “Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos”, instituído em 2006, visa fortalecer o uso seguro e sustentável de fitoterápicos, especialmente no contexto do SUS e nas comunidades tradicionais. Apesar de o país abrigar cerca de 20% da biodiversidade global, estima-se que apenas 1% desse potencial bioquímico seja conhecido. Plantas como a ipeca (*Cephaelis ipecacuanha*) e o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) exemplificam a riqueza medicinal da flora brasileira e sua importância para a farmacologia moderna (FERRO, 2006; DECS, 2023).

Essa síntese evidencia a importância de preservar e explorar o conhecimento tradicional para o desenvolvimento de novos fármacos e a conservação da biodiversidade, que desempenha papel fundamental na saúde e no bem-estar humanos.

2.1 POTENCIAL TERAPÊUTICO DA BIODIVERSIDADE DA REGIÃO DO NORTE

O Brasil, de acordo com a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos do Ministério da Saúde (2006), possui a maior biodiversidade global, abrigando aproximadamente 15 a 20% do total mundial, com destaque para as plantas superiores, que representam cerca de 24% dessa diversidade (ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2007; MACIEL et al., 2002). Esse vasto patrimônio genético inclui espécies com potencial para produção de fitoterápicos e outros medicamentos, além de serem amplamente utilizadas na medicina popular, como remédios caseiros dentro de práticas tradicionais.

Além da riqueza biológica, o Brasil apresenta uma diversidade cultural e étnica significativa, que reflete um amplo conhecimento sobre o uso e manejo de plantas medicinais, transmitido de geração em geração (BRASIL, 2006a). Estima-se que o país possua cerca de 1,5 milhão de espécies de vertebrados, invertebrados, plantas e microrganismos, representando aproximadamente 10% das espécies conhecidas no planeta (EMBRAPA, 2023). Dentre as espécies vegetais, calcula-se que existam entre 350.000 e 550.000 no mundo, sendo apenas 55.000 catalogadas no Brasil, o que corresponde a 22% do total global. Embora aproximadamente 40% da superfície terrestre seja coberta por florestas tropicais e subtropicais, das quais 42% são florestas secas, como a Caatinga, parte considerável dessa biodiversidade ainda carece de estudos quanto às suas propriedades terapêuticas, apesar do avanço nas pesquisas sobre o tema nos últimos anos (MOREIRA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2009; SIMÕES et al., 2003).

A etnobotânica, conforme Shelley (2009), investiga a relação entre comunidades e plantas terapêuticas, usando métodos que ampliam o conhecimento sobre o uso da biodiversidade. Essa ciência se dedica à bioprospecção, explorando a inter-relação entre seres humanos e plantas e integrando diferentes percepções sobre os recursos vegetais (ALBUQUERQUE; HANAZAKI; SOLDATI, 2010). Nas práticas populares, elementos naturais são frequentemente os únicos recursos terapêuticos disponíveis para comunidades isoladas, e a pesquisa de novos medicamentos baseada nesses conhecimentos tem se mostrado promissora (ALBUQUERQUE et al., 2022; LEITE, 2008; ROQUE et al., 2010).

A partir da década de 1940, houve uma vasta expansão de drogas sintéticas de valor terapêutico. O avanço do cientificismo tecnicista, no entanto, desconsiderou a visão sistêmica

do ser vivo e outros aspectos dos sistemas de cura. Com a segunda revolução farmacológica, passou-se a incorporar uma linguagem científica interdisciplinar, que promove a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento, afastando-se da visão unidisciplinar predominante (BARBOSA; SILVA; SOLER apud BARBOSA et al., 2023).

A promulgação, em 2006, da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), pelo Decreto nº 5.813, e da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) fortaleceu o uso de fitoterápicos no Brasil. Essas políticas regulamentam o uso de plantas medicinais no Sistema Único de Saúde (SUS) e incluem práticas como acupuntura e homeopatia (MONTEIRO; SOUZA; BARBOSA, 2012). A PNPMF faz parte das políticas públicas de saúde, meio ambiente, e desenvolvimento econômico e social, buscando melhorar a qualidade de vida da população brasileira (BRASIL, 2006a, p. 9).

A implantação dessa política requer justificativas de natureza política, técnica, econômica, social e cultural. O objetivo é conhecer, apoiar, incorporar e implementar experiências da rede pública relacionadas à medicina tradicional e fitoterapia, além de outras práticas como a medicina antroposófica e o termalismo-crenoterapia, que já estavam sendo desenvolvidas em municípios e estados brasileiros (BRASIL, 2006a; BRASIL, 2008a).

A PNPIC, fundamentada nas diretrizes da Conferência Nacional de Saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS), foi formulada para incorporar práticas integrativas ao SUS, promovendo uma abordagem de saúde integral e humanizada (BRASIL, 2006b). Antes de sua implementação, essas práticas eram desenvolvidas de forma desigual entre municípios e estados. A PNPIC destaca a necessidade de fortalecer o conceito de integralidade, contemplando a complexidade das práticas de saúde e incluindo terapias com plantas medicinais nas Secretarias de Saúde. Monteiro, Souza e Barbosa (2012, p. 64) ressaltam a importância dessa abordagem para o fortalecimento das práticas complementares no Brasil, onde afirmam que:

A oferta da opção de plantas medicinais como remédio, revitaliza a utilização de um recurso natural que carrega em si uma significação cultural que não pode ser ignorada, lembrando que esta prática fere paradigmas da ciência farmacêutica, estruturados na comprovação tecnicista-laboratorial por vários anos, mas, que repudiam o conhecimento empírico, mesmo que eivado da milenar alegação de uso seguro e eficaz.

Os fitoterápicos a serem utilizados no Sistema Único de Saúde (SUS) devem ser aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para garantir a segurança de seu uso. Desde 2009, existe uma Relação Nacional de Medicinais de Interesse do SUS, com um total de 71 plantas medicinais. No entanto, apenas 12 estados brasileiros oferecem a alternativa terapêutica da fitoterapia popular, que se distancia da fitoterapia tradicional e se

baseia em um conhecimento mais difuso, permitindo que as comunidades participem do processo por meio de arranjos produtivos (MONTEIRO, SOUZA, BARBOSA, 2012).

O Brasil possui grande potencial para o desenvolvimento de terapias baseadas em plantas medicinais, devido à sua vasta biodiversidade e sociobiodiversidade, além do uso tradicional dessas plantas, que é validado cientificamente (BRASIL, 2006b, p. 19). A região Norte do Brasil, que abriga a Amazônia, apresenta uma diversidade cultural, étnica, racial e religiosa significativa, ocupando aproximadamente 45% do território brasileiro. A região é atravessada pela linha do equador, resultando em um clima predominantemente equatorial, mas com variações que permitem a coexistência de biomas como a Amazônia e o Cerrado (IBGE, 2023). Essa variação climática e a riqueza de espécies vegetais formam uma "farmácia natural", com inúmeras possibilidades terapêuticas.

A Amazônia é considerada o foco de interesse internacional devido à sua vasta biodiversidade, que inclui inúmeras fontes de matéria-prima natural para indústrias farmacêuticas, cosméticos e fitofármacos (SIMÕES et al., 2003). Conforme a Superintendência da Zona Franca de Manaus (2017), foram identificadas na Amazônia Legal aproximadamente 650 espécies vegetais com importância econômica. No Estado do Pará, foram catalogadas 540 espécies; no Amazonas, 488; em Mato Grosso, 397; no Amapá, 380; em Rondônia, 370; no Acre, 368; em Roraima, 367; e no Maranhão, 261. O Brasil, que abriga 30% das florestas tropicais do planeta, possui cerca de 40.000 a 200.000 espécies vegetais, das quais aproximadamente 10.000 são medicinais (CECHINEL FILHO; YUNES, 2018). Vale ressaltar que apenas 119 substâncias derivadas de plantas usadas para fins medicinais provêm de cerca de 90 espécies, e que 74% desses compostos químicos possuem usos similares aos das plantas na medicina popular (CASTRO et al., 2004).

De acordo com relatório sobre a viabilidade econômica das plantas amazônicas (CGEE, 2008, p. 8),

“A bioindústria nacional e internacional, especialmente esta última, vem buscando nas plantas da Amazônia, essências, produtos e formulações para produção de cosméticos, medicamentos, vacinas e outras formas de uso, objetivando a industrialização e comercialização em larga escala dos mais diversos princípios ativos da biodiversidade da Amazônia”

Estudos indicam que apenas 119 substâncias derivadas de plantas medicinais utilizadas atualmente são oriundas de cerca de 90 espécies, e que aproximadamente 74% desses compostos apresentam usos terapêuticos que correspondem aos tradicionais da medicina popular (CASTRO et al., 2004). Além disso, um relatório sobre a viabilidade econômica das plantas amazônicas aponta para o imenso potencial de bioprospecção da

região, com perspectivas de inovação na produção de medicamentos e fitoterápicos a partir de espécies nativas (CGEE, 2008, p. 8).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme a Resolução N° 48, o conceito de fitoterápico é estabelecido como:

“[...] medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Sua eficácia e segurança são validadas através de levantamentos etnofarmacológicos de utilização, documentações tecnocientíficas em publicações ou ensaios clínicos fase três. Não se considera medicamento fitoterápico aquele que, na sua composição, inclua substâncias ativas isoladas, de qualquer origem, nem as associações destas com extratos vegetais.” (grifo nosso)

O uso de plantas medicinais é uma prática milenar e constitui o recurso terapêutico mais antigo empregado pela humanidade, que, a partir da observação e experimentação, identificou as propriedades medicinais da flora local. Ao longo do tempo, essa prática evoluiu e tornou-se uma base de apoio importante para a medicina atual, especialmente em áreas onde representa uma das poucas formas de acesso a cuidados básicos de saúde (LAINETTI; BRITO, 1979; VEIGA JÚNIOR et al., 2005). Com o avanço da medicina alopática no século XX, o uso de plantas medicinais foi parcialmente relegado, mas a realidade socioeconômica de muitos países em desenvolvimento, onde a população enfrenta dificuldades de acesso a serviços de saúde e medicamentos sintéticos, contribuiu para a manutenção e crescimento dessa prática, devido ao baixo custo e à acessibilidade das plantas medicinais (SILVA, 2004; VEIGA JÚNIOR et al., 2005).

As plantas medicinais, quando utilizadas de maneira adequada, tendem a ser menos agressivas ao organismo em comparação a medicamentos sintéticos, devido ao equilíbrio natural de seus componentes (DELGADO et al., 1998). No entanto, é necessário considerar que a concentração de princípios ativos em preparações caseiras, como chás, é inferior àquela presente nos medicamentos fitoterápicos produzidos pela indústria farmacêutica. A farmacognosia, ramo da farmacologia dedicado ao estudo de substâncias bioativas naturais, examina essas propriedades e interações das plantas medicinais com sistemas biológicos (BORGES, 2004).

Apesar da popularidade crescente dos fitoterápicos, a venda informal em feiras e mercados muitas vezes ocorre sem controle de qualidade adequado, o que pode levar ao consumo de plantas com potenciais efeitos tóxicos (LEITÃO, 2014). Maciel et al. (2005) salientam que o estudo de plantas medicinais engloba múltiplas áreas, incluindo investigações etnobotânicas, que exploram o uso tradicional das plantas; pesquisas químicas voltadas ao isolamento e caracterização de princípios ativos; transformações sintéticas desses compostos; e análises farmacológicas que avaliam a relação estrutura-atividade e os mecanismos de ação

dos constituintes bioativos. Esses estudos podem resultar na descoberta de novas substâncias promissoras para o desenvolvimento de medicamentos inovadores.

O crescente interesse no consumo de fitoterápicos impulsiona sua demanda global, mas o Brasil, apesar de sua rica biodiversidade, ainda não ocupa uma posição de destaque no mercado internacional, situando-se atrás de nações com menor riqueza de recursos naturais (SIMÕES et al., 2003; PEDROZA et al., 2023). Contudo, com o aumento de investimentos e incentivos à pesquisa e ao desenvolvimento de fitoterápicos, o Brasil possui o potencial para se tornar um líder mundial na produção e comercialização desses produtos, promovendo não apenas ganhos econômicos, mas também melhorias na saúde pública (RIBEIRO et al., 2005).

A exploração das plantas medicinais oferece um vasto campo para novas descobertas, atendendo a demandas emergentes da sociedade e da indústria farmacêutica. A contínua pesquisa e a descoberta de moléculas com atividades terapêuticas inovadoras podem impulsionar o desenvolvimento de fitoterápicos cada vez mais eficazes e seguros, alinhados aos novos paradigmas de sustentabilidade econômica e ambiental (SCHENKEL et al., 2003).

Em 2006, durante o "Workshop de Avaliação e Seleção de Espécies de Plantas do Futuro na Região Norte", realizado no Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém-PA, onde 72 espécies nativas da Amazônia foram selecionadas como prioritárias, de um universo de cerca de 800 espécies avaliadas. Essa seleção considerou critérios como ausência de risco de extinção, estudos botânicos, ecológicos, químico-farmacológicos e toxicológicos, além do conhecimento etnobotânico e da viabilidade econômica, manejo, cultivo e conservação das espécies (YANAI, 2012). Do evento, conseguiu-se traduzir o seguinte quadro, reunidos e selecionados em oito categorias de uso, conforme demonstrado abaixo:

Quadro 1. Grupo de espécies de plantas da Amazônia selecionada

Nº	Grupo de Uso	Espécie	Família	Nome popular
1	Alimentícias	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	<i>Arecaceae</i>	tucumã-açu
2	Alimentícias	<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Malpighiaceae</i>	muruci
3	Alimentícias	<i>Capsicum chinensis</i>	<i>Solanaceae</i>	pimenta de cheiro, murupi
4	Alimentícias	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Solanaceae</i>	pimenta malagueta
5	Alimentícias	<i>Dioscorea trifida</i>	<i>Dioscoreaceae</i>	cará amazônico
6	Alimentícias	<i>Eugenia stipitata</i>	<i>Myrtaceae</i>	araçá-boi
7	Alimentícias	<i>Euterpe oleracea</i>	<i>Arecaceae</i>	açaí
8	Alimentícias	<i>Euterpe precatoria</i>	<i>Arecaceae</i>	açaí solteiro
9	Alimentícias	<i>Myrciaria dubia</i>	<i>Myrtaceae</i>	camu-camu, caçari
10	Alimentícias	<i>Oenocarpus bacaba, O. distichus, O. mapora, O. minor</i>	<i>Arecaceae</i>	bacaba

11	Alimentícias	<i>Platonia insignis</i>	<i>Clusiaceae</i>	bacuri
12	Alimentícias	<i>Spondias mombin</i>	<i>Anacardiaceae</i>	taperebá
13	Alimentícias	<i>Theobroma grandiflorum</i>	<i>Sterculiaceae</i>	cupuaçu
14	Aromáticas	<i>Copaifera multijuga,</i> <i>C. reticulada</i>	<i>Fabaceae</i>	copaíba
15	Aromáticas	<i>Croton cajucara</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	sacaca
16	Aromáticas	<i>Cyperus articulatus (e outras</i> <i>espécies)</i>	<i>Cyperaceae</i>	priprioca
17	Aromáticas	<i>Dipteryx odorata</i>	<i>Fabaceae</i>	cumarú
18	Aromáticas	<i>Hyptis crenata</i>	<i>Lamiaceae</i>	salsa-do-marajó, salva
19	Aromáticas	<i>Piper aduncum, P.</i> <i>hispidinervium</i>	<i>Piperaceae</i>	pimenta longa
20	Aromáticas	<i>Protium heptaphyllum, P. pallidum</i>	<i>Burseraceae</i>	breu-branco, breu- branco-do-campo
21	Fibrosas	<i>Ananas erectifolius</i>	<i>Bromeliaceae</i>	curauá
22	Fibrosas	<i>Astrocaryum vulgare</i>	<i>Arecaceae</i>	tucum
23	Fibrosas	<i>Cyperus giganteus</i>	<i>Cyperaceae</i>	piri, taboa
24	Fibrosas	<i>Desmoncus orthacanthus,</i> <i>D. polyacanthos</i>	<i>Arecaceae</i>	jacitara
25	Fibrosas	<i>Ischnosiphon gracilis, arouma,</i> <i>ovatus, obliquus</i>	<i>Marantaceae</i>	guarumã perna de jacamim
26	Fibrosas	<i>Leopoldinia piassaba</i>	<i>Arecaceae</i>	piaçava
27	Fibrosas	<i>Manicaria saccifera</i>	<i>Arecaceae</i>	ubuçu
28	Fibrosas	<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>Arecaceae</i>	miriti, buriti
29	Forageiras	<i>Acroceras zizanioides (Kunth) Dandy</i>	<i>Poaceae</i>	braquiária d'água
30	Forageiras	<i>Centrosema brasilianum</i>	<i>Fabaceae</i>	feijão-bravo ou olho de boi falso
31	Forageiras	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	pasto rasteiro, ervilha sensível de folha redonda e cássia de folha redonda
32	Forageiras	<i>Echinochloa polystachya</i>	<i>Poaceae</i>	periantãs, ilhas de capins
33	Forageiras	<i>Hemarthria altissima</i>	<i>Poaceae</i>	grama limpa
34	Forageiras	<i>Hymenachne amplexicaulis,</i> <i>H. donacifolia</i>	<i>Poaceae</i>	capim rabo-de-rato
35	Forageiras	<i>Panicum elephantipes, P.</i> <i>fasciculatum, P. maritimum</i>	<i>Poaceae</i>	camalote, capim-vermelho, capim-do-rio
36	Forageiras	<i>Schizachyrium semiberbe</i>	<i>Poaceae</i>	cambará-roxo, mata-pasto, casadinha, erva-de-são-miguel

37	Forrageiras	<i>Stylosanthes guianensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Trifólio, alfafa brasileira
38	Forrageiras	<i>Zornia latifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	zórnia
39	Medicinais	<i>Brosimum acutifolium</i>	<i>Moraceae</i>	mururé-pagé
40	Medicinais	<i>Brosimum utile</i>	<i>Moraceae</i>	mururé
41	Medicinais	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Clusiaceae</i>	jacareúba
42	Medicinais	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Meliaceae</i>	andiroba
43	Medicinais	<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Vitaceae</i>	cipó-pucá
39	Medicinais	<i>Brosimum acutifolium</i>	<i>Moraceae</i>	mururé-pagé
40	Medicinais	<i>Brosimum utile</i>	<i>Moraceae</i>	mururé
41	Medicinais	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Clusiaceae</i>	jacareúba
42	Medicinais	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Meliaceae</i>	andiroba
43	Medicinais	<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Vitaceae</i>	cipó-pucá
44	Medicinais	<i>Copaifera reticulata, C. multijuga e C. guianensis</i>	<i>Fabaceae</i>	copaíba
45	Medicinais	<i>Costus spicatus</i>	<i>Costaceae</i>	ana-de-macaco, cana-do-brejo, cana-do-mato, cana-roxa, jacuacanga
46	Medicinais	<i>Dalbergia ecastaphyllum, D. monetaria e D. subcymosa</i>	<i>Fabaceae</i>	verônica
47	Medicinais	<i>Hymenaea courbaril</i>	<i>Fabaceae</i>	jatobá
48	Medicinais	<i>Myrcia sphaerocarpa</i>	<i>Myrtaceae</i>	pedra-ume-caá
49	Medicinais	<i>Physalis angulata</i>	<i>Solanaceae</i>	camapú
50	Medicinais	<i>Piper calosum</i>	<i>Piperaceae</i>	elixir paregórico
51	Medicinais	<i>Uncaria guianensis, U. tomentosa</i>	<i>Rubiaceae</i>	cipó-de-tracuá
52	Oleaginosas	<i>Astrocaryum vulgare</i>	<i>Arecaceae</i>	trucumá do Pará
53	Oleaginosas	<i>Attalea speciosa</i>	<i>Arecaceae</i>	babaçu
54	Oleaginosas	<i>Bactris gasipaes</i>	<i>Arecaceae</i>	pupunha
55	Oleaginosas	<i>Elaeis oleifera</i>	<i>Arecaceae</i>	dendê amazônico
56	Oleaginosas	<i>Mauritia flexuosa</i>	<i>Arecaceae</i>	miriti, buriti
57	Oleaginosas	<i>Oenocarpus bacaba, O. distichus</i>	<i>Arecaceae</i>	bacabas
58	Oleaginosas	<i>Oenocarpus bataua</i>	<i>Arecaceae</i>	patauá
59	Oleaginosas	<i>Theobroma grandiflorum</i>	<i>Sterculiaceae</i>	cupuaçu
60	Oleaginosas	<i>Virola surinamensis</i>	<i>Myristicaceae</i>	ucuuba, virola
61	Ornamentais	<i>Ananas ananassoides</i>	<i>Bromeliaceae</i>	Abacaxi
62	Ornamentais	<i>Andira inermis</i>	<i>Fabaceae</i>	morceguinho
63	Ornamentais	<i>Anthurium regale, A. vittarifolium</i>	<i>Araceae</i>	antúrio
64	Ornamentais	<i>Calliandra surinamensis</i>	<i>Mimosaceae</i>	balão chinês

65	Ornamentais	<i>Cenostigma tocanium</i>	<i>Fabaceae</i>	pau pretinho
66	Ornamentais	<i>Guzmania lingulata</i>	<i>Bromeliaceae</i>	
67	Ornamentais	<i>Heliconia Bihai</i> , <i>H. chartacea</i> , <i>H. rostrata</i>	<i>Heliconiaceae</i>	banana-de-macaco
68	Ornamentais	<i>Philodendron burle-marxii</i> , <i>P. dolosum</i> , <i>P. myrmecophilum</i> , <i>P. pedatum</i> , <i>P. poepigii</i> , <i>P. wittianum</i>	<i>Araceae</i>	folha coração
69	Ornamentais	<i>Tabebuia serratifolia</i>	<i>Bignoniaceae</i>	ipê amarelo
70	Tóxicas /biocidas	<i>Carapa guianensis</i>	<i>Meliaceae</i>	andiroba
71	Tóxicas /biocidas	<i>Derris urucu</i>	<i>Fabaceae</i>	timbó-urucu
72	Tóxicas/ biocidas	<i>Ichthyothere terminalis</i>	<i>Asteraceae</i>	cunambi

Fonte: Museu Paraense Emílio Goeldi (2011); São Paulo (2018).

Entre as espécies amazônicas, o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e seu fruto (Figura 1) se destacam não apenas pelo seu valor econômico e nutricional, mas também pelo seu potencial medicinal, cujas propriedades serão exploradas mais adiante. Essa palmeira é nativa da Amazônia, e seus frutos, que amadurecem até um tom roxo intenso, são colhidos ao longo do ano, com uma produção mais abundante entre os meses de agosto e dezembro .

Figura 1. Palmeira de açazeiro cultivada em terra firme (A), cacho de frutos (B) Detalhe do fruto de açai (C).



Fonte: Site da Embrapa (Fotos: José Edmar Urano de Carvalho e Foto: Ronaldo Rosa)

2.1.1 Açai: Uso e Consumo

O açai é amplamente consumido pela população da região Norte do Brasil, especialmente por comunidades tradicionais e ribeirinhas nos estados do Amazonas e Pará. Ele é frequentemente combinado com alimentos regionais, como farinha de mandioca, peixe, camarão e carne, sendo considerado um alimento essencial e parte integral da dieta local (Figura 2). Além do consumo direto, o açai é também utilizado na fabricação de uma variedade de produtos, como sorvetes, licores, doces, néctares e geleias, e na extração de antocianinas, corantes naturais com aplicações nas indústrias farmacêutica, cosmética e

alimentícia (NOGUEIRA, FIGUEIRÊDO, MÜLLER, 2005; BEZERRA; FREITAS; DAMASCENO, 2016).

No estado do Pará, o consumo per capita anual de açaí atinge 17,8 litros, com uma demanda especialmente alta entre os consumidores de renda mais baixa: aproximadamente 60,71% da população com renda de até um salário mínimo consome o fruto diariamente durante a safra. Já consumidores com rendimentos entre dois e quatro salários mínimos consomem o açaí com menor frequência, de duas a três vezes por semana, resultando em um consumo anual médio de cerca de 102,1 litros por família (BEZERRA; FREITAS; DAMASCENO, 2016). Em Belém, capital paraense, a safra gera um consumo de aproximadamente 417 mil litros de açaí, com o produto sendo comercializado em mais de 3.000 pontos de venda. O caroço do açaí, por sua vez, é aproveitado para diversas finalidades: serve como ingrediente em misturas com trigo para a produção de pães, pizzas e biscoitos, além de ser utilizado em rações, medicamentos e corantes, o que contribui para a expansão do mercado associado ao açaí (SEDAP, 2012, apud BRANDÃO, 2015).

Vedoveto (2008) categorizou os consumidores de polpa de açaí em três perfis: aqueles que utilizam o fruto como um alimento básico, aqueles que o incorporam como complemento em suas refeições, e os consumidores externos, com maior poder aquisitivo, que buscam o açaí como um produto de qualidade superior. A comercialização da polpa congelada ganhou popularidade em outras regiões do Brasil a partir dos anos 1990, e o interesse pelo açaí se expandiu para mercados internacionais, especialmente na América do Norte e Europa, após sua participação em feiras de alimentos, onde o fruto atraiu ampla atenção (OLIVEIRA, 2002).

Figura 2. Exemplos de refeições com açaí consumidos tradicionalmente e pela maioria da população da região Norte do Brasil.



Fonte: Internet/Google, 2023

A popularidade do açaí se expandiu para as regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (MENEZES, 2008), onde é frequentemente consumido em forma sólida ou como uma emulsão gelada, semelhante a sorvete, frequentemente adoçada com xaropes e

acompanhada de pedaços de frutas (Figura 3). Esse padrão de consumo difere substancialmente do praticado pelas comunidades ribeirinhas, que tradicionalmente consomem o açaí em sua forma líquida e sem adição de açúcar (PEREIRA et al., 2010). Para equilibrar a baixa presença de açúcares simples, são adicionados cereais, doces variados, amêndoas e carboidratos de rápida absorção (OLIVEIRA et al., 2009).

Figura 3. Exemplos de açaí consumidos nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil.



Fonte: Internet/Google, 2023.

De acordo com a Secretaria de Agricultura do estado do Pará (SEPAD, 2012), no eixo Rio de Janeiro-São Paulo, o consumo da polpa de açaí alcança aproximadamente 650 toneladas por mês, além de mais de 1.000 toneladas mensais de misturas contendo guaraná e granola. A comercialização para outros estados brasileiros totaliza cerca de 40 mil toneladas anuais, enquanto, na Região Metropolitana de Belém, são consumidos aproximadamente 470 mil litros de açaí diariamente durante a safra.

No Brasil, o fruto do açaizeiro é comumente consumido em uma mistura de polpa e água, com os acompanhamentos variando conforme as preferências regionais. A cada 100 g de polpa pura, o açaí apresenta cerca de 5,96 g de gorduras, 2,37 g de proteínas, 50 mg de cálcio, 33 mg de fósforo e 0,9 mg de ferro, sendo rico em óleos e considerado uma excelente fonte de ácidos graxos essenciais (SUFRAMA, 2017). Nascimento et al. (2008) identificaram que o óleo extraído do açaí contém entre 68% a 71% de ácidos graxos monoinsaturados e entre 7,7% e 10,6% de ácidos graxos poli-insaturados.

Além do consumo tradicional, o açaí possui aplicações industriais significativas. A polpa é utilizada na fabricação de sorvetes, licores, doces, néctares e geleias, enquanto as antocianinas, pigmentos com propriedades antioxidantes presentes no fruto, são amplamente empregadas como corantes naturais nas indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, devido às suas propriedades funcionais e ao valor agregado de produtos naturais (NOGUEIRA, FIGUEIRÊDO, MÜLLER, 2005; BEZERRA; FREITAS; DAMASCENO, 2016).

Em um estudo conduzido por Fernandes et al. (2011), a adição de sementes de açaí torradas e moídas ao café foi investigada como uma alternativa para o reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados após a extração da polpa. Uma mistura com 25% de açaí e 75% de café foi considerada a mais saborosa entre os participantes da pesquisa, representando uma estratégia promissora para o aproveitamento das sementes de açaí como um produto inovador no mercado alimentício.

Essas sementes possuem diversas utilidades, incluindo sua aplicação na geração de energia elétrica, adubação orgânica e fabricação de bijuterias. Além disso, a semente torrada é aproveitada para o preparo de uma bebida similar ao café, conhecida como "café de açaí" (LIMA, 2015). Esse produto tem ganhado popularidade e é comercializado pela internet, em lojas de produtos regionais e naturais e em feiras livres em todo o Brasil, com alegações de diversos benefícios à saúde, incluindo orientações sobre sua dosagem.

2.1.2 Açaí Como Potencial Terapêutico

O açaí (*Euterpe oleracea*) é um alimento de alto valor cultural e nutricional para as comunidades amazônicas e representa um elemento promissor em pesquisas científicas, com potenciais aplicações terapêuticas e para a saúde pública. Seus benefícios extrapolaram a Amazônia, especialmente devido à sua rica composição de compostos bioativos, encontrados em diferentes partes da palmeira, como folhas, palmito, fruto, casca e sementes (LAURINDO et al., 2023).

A coloração intensa do fruto maduro, com casca preta e polpa roxa, é atribuída à presença de antocianinas, que determinam o tom da polpa: quanto maior a concentração desses biopigmentos, mais escuro e brilhante é o fruto (BRITO et al., 2007). Existe também uma variedade do açaí conhecida como "açaí branco" (ou tinga), caracterizada pela casca branca e polpa creme esverdeada, mesmo quando madura, o que se deve à ausência de antocianinas (ROGEZ, 2000; SUFRAMA, 2017). Essa variedade é tradicionalmente consumida por comunidades ribeirinhas e tem ganhado espaço no mercado das grandes cidades do Norte do Brasil (MATTIETO et al., 2016).

As antocianinas presentes no açaí roxo são compostos bioativos que pertencem ao grupo dos flavonoides, uma classe de metabólitos secundários de plantas com características antioxidantes importantes para a saúde. Além de sua função como corantes naturais, essas substâncias desempenham um papel fundamental como antioxidantes, posicionando o açaí como um alimento funcional com potenciais benefícios terapêuticos (OZELA et al., 1997; POZO-INSFRAN et al., 2004; PIMENTEL et al., 2005). O fruto do açaí é considerado um

“superalimento” devido ao seu elevado valor nutricional e energético, com uma composição rica em lipídios, proteínas, fibras, minerais e carboidratos, tornando-o um alimento calórico e nutritivo (RIBEIRO et al., 2010; KANG et al., 2010).

Os compostos bioativos do açaí, especialmente as antocianinas, possuem propriedades que atenuam o estresse oxidativo, colocando o fruto entre as frutas com maior potencial antioxidante. Pesquisas indicam que o consumo de açaí pode desempenhar um papel relevante na prevenção de doenças crônicas e degenerativas, como diabetes, dislipidemia e doenças cardiovasculares. Além de seu potencial antioxidante elevado, o açaí apresenta uma gama de benefícios nutricionais e terapêuticos, como atividades antiproliferativa, anti-inflamatória e cardioprotetora (NOVELLO, 2011; LOBO; VELASQUES, 2016; SILVA et al., 2018; KANG et al., 2010; POZO-INSFRAN et al., 2006; ROCHA et al., 2023; MERTENS-TALCOTT et al., 2008).

Estudos realizados em modelos in vivo demonstraram que a ingestão de polpa de açaí pode resultar em efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, anticancerígenos e cardioprotetores (YAMAGUCHI et al., 2015). Além disso, observou-se uma redução dos níveis de triglicerídeos, aumento de componentes sanguíneos e uma melhora significativa no grau de esteatose hepática em comparação com o grupo controle que não consumiu o fruto (FERNANDO, 2013). Tanto a polpa quanto a semente do açaí são ricas em fitoquímicos, apresentando elevados teores de polifenóis, sendo 28,3% na semente e 25,5% na polpa (DA SILVA et al., 2014). A glicose é o açúcar predominante na polpa, representando cerca de 0,8% de sua composição, seguida pela frutose.

Pesquisas experimentais sobre o açaí como medida preventiva e terapêutica para a síndrome metabólica também têm demonstrado resultados promissores. Em um estudo envolvendo adultos com sobrepeso, a suplementação diária de 200 g de polpa de açaí levou à redução dos níveis médios de glicemia em jejum, colesterol total e colesterol LDL – este último, em concentrações elevadas, podendo acumular-se e formar placas ateroscleróticas que obstruem os vasos sanguíneos (UDANI et al., 2011). Outro estudo clínico evidenciou que o tratamento oral com extrato da semente de açaí reverteu os níveis elevados de glicemia e melhorou a resposta dos receptores de insulina no tecido adiposo (OLIVEIRA et al., 2010).

O efeito anti-hipertensivo do açaí foi observado em ensaios randomizados, duplo-cegos e controlados por placebo, que relataram uma redução significativa na pressão arterial sistólica, bem como a presença de compostos com atividades angiogênicas, inflamatórias e antioxidantes. Estudos destacaram ainda propriedades quimiopreventivas e anticancerígenas, incluindo efeitos anti-inflamatórios, antiproliferativos e pró-apoptóticos, sem evidências de efeitos genotóxicos em modelos pré-clínicos de toxicidade

(ZAPATA-SUDO et al., 2014; COELHO DA MOTA, 2015; BAPTISTA, 2018; LAURINDO et al., 2023).

Adicionalmente, o extrato de sementes de açaí, que é rico em polifenóis, mostrou-se eficaz na preservação da morfologia e da função renal em ratos diabéticos hipertensos, promovendo efeitos positivos como a redução da pressão arterial sistólica, melhorias na barreira de filtração glomerular e ações anti-inflamatórias, antioxidantes e vasodilatadoras, favorecendo a saúde renal e cardiovascular (DE BEM et al., 2018).

O café de açaí (Figura 4), uma bebida alternativa elaborada a partir das sementes torradas, tem conquistado crescente popularidade no Brasil. Esta bebida é frequentemente promovida como uma opção saudável, com benefícios associados ao seu consumo, como aumento da energia e propriedades antioxidantes. Conhecimentos populares entre as comunidades locais frequentemente destacam o café de açaí como um estimulante natural, embora pesquisas científicas ainda estejam em andamento para validar essas alegações.

Figura 4. Propagandas e promessas da fitoterapia Café de Açaí e Marcas de café de açaí comercializado como bebida alternativa e/ou como fitoterápico no Brasil.



Fonte: Internet/Google, 2023.

2.1.3 Atividade Antidiabética Do Açaí

O diabetes mellitus (DM) é um problema de saúde pública em expansão, associado a uma gama de complicações, incluindo lesões renais, oculares, cerebrais e cardiovasculares, e que também aumenta o risco de cegueira e amputações de membros inferiores. Esta condição está intimamente ligada a alterações morfológicas e metabólicas em órgãos vitais, como o fígado (SBD, 2023).

A polpa e as sementes do açaí são ricas em fitoquímicos, com a composição química das sementes apresentando aproximadamente 28,3% de polifenóis, enquanto a polpa contém cerca de 25,5% desses compostos. Entre os polifenóis destacados estão a cianidina 3-glicosídeo e a cianidina 3-rutinosídeo (MARTINS et al., 2021; DE OLIVEIRA et al., 2015; DE SOUZA et al., 2010).

Em um estudo *in vivo* conduzido por Fernando (2013), observou-se que não houve diferença significativa nos níveis glicêmicos entre os animais que receberam polpa de açaí e o grupo controle. Entretanto, ressaltou-se que a polpa de frutos tropicais, incluindo o açaí, contém proteínas que inibem enzimas, desempenhando um papel protetor sobre os tecidos e fluidos celulares contra a hidrólise indesejável. Os inibidores de proteases são cruciais para evitar a degradação de proteínas durante o desenvolvimento dos tecidos e são fundamentais nos mecanismos de defesa, inibindo enzimas digestivas potencialmente prejudiciais. Araújo (2023) reportou que a polpa de açaí apresenta a maior capacidade inibitória de proteases entre os frutos tropicais avaliados, com uma capacidade de aproximadamente 0,054 mg/g de polpa, além de demonstrar uma ação inibitória significativa sobre a α -amilase (0,142 mg de inibidor/g de polpa). Essa inibição pode reduzir a absorção de amido no intestino, impactando a digestão de carboidratos em voluntários obesos ou diabéticos, o que pode explicar a estabilidade dos níveis glicêmicos observados nos ratos.

Um experimento realizado por Silva Cedrim et al. (2018) com camundongos obesos alimentados com uma dieta hiperlipídica revelou que a inclusão de 15% ou 30% de farinha de semente de açaí resultou em efeitos benéficos na resistência à insulina, com menores concentrações séricas de glicose, insulina e leptina após um período de 12 semanas. O consumo de farinha de caroço de açaí também inibiu a lipogênese, contribuindo para a prevenção da obesidade hipertrófica (ZHOU et al., 2018).

Adicionalmente, um estudo que utilizou uma dieta hipercolesterolêmica demonstrou que a administração de polpa de açaí melhorou a eficiência alimentar e reduziu os níveis de colesterol sérico (DE SOUZA, 2010). Yuyama et al. (2011) constataram que a polpa de açaí é rica em ácidos graxos oleico e linoleico, que auxiliam na redução do colesterol, contribuindo

para a manutenção de níveis elevados de HDL (lipoproteína de alta densidade), considerados benéficos à saúde.

Pesquisas laboratoriais indicaram que a inclusão de compostos de açaí (polpa e farinha de caroço) em cobaias submetidas a uma dieta hipercalórica resultou na diminuição da gordura visceral, melhoria do perfil lipídico e redução da resistência à insulina (OKINGA, 2018; YUYAMA et al., 2011). No entanto, ainda não existem evidências conclusivas sobre os efeitos hipoglicemiantes diretos atribuídos à polpa de açaí.

Lima (2015) sugere que a farinha da amêndoa de açaí pode ser uma alternativa interessante para receitas de pães, tortas e produtos cárneos, substituindo óleos e gorduras. Este ingrediente é caracterizado por altas concentrações de fibras, compostos fenólicos, minerais e ácidos graxos ômega 3, 6 e 9, além de uma considerável capacidade de absorção de água.

Historicamente, as comunidades amazônicas utilizam integralmente a palmeira do açaí: as palhas e o tronco são empregados na construção de moradias e na confecção de artesanato; o palmito é extraído do tronco; e o fruto é consumido como alimento nutritivo. A semente é utilizada como suplemento alimentar, fertilizante e ração animal. Além disso, a semente torrada e moída é utilizada de forma semelhante ao café, com pesquisas voltadas para a produção de biocombustíveis (BRASIL, 2002; SATO, 2018; SERRÃO et al., 2021). O palmito do açaizeiro é comercializado em conserva, principalmente em regiões fora da Amazônia (LORENZI, 2016).

A confiança da população nas plantas medicinais se deve à sua acessibilidade e à percepção de baixa toxicidade e poucos efeitos colaterais em comparação aos medicamentos sintéticos (LIPORACCI; SIMÃO, 2013; RODRIGUES; CARVALHO, 2001). Na região amazônica, é comum o cultivo de plantas medicinais ao redor das residências, o que pode potencialmente contribuir para a descoberta de novos fármacos por meio da etnofarmacologia (LOBATO, 2019).

O Estado do Tocantins (TO), que se insere na Amazônia Legal, apresenta uma rica biodiversidade e um grande potencial econômico e medicinal, abrigando tanto a floresta amazônica quanto o cerrado (IBGE, 2022). Esta diversidade propicia um intercâmbio cultural e ecológico significativo, integrando povos indígenas e quilombolas que possuem conhecimento tradicional sobre plantas medicinais (SILVA, 2007). Muitas iniciativas de pesquisa em novas substâncias provenientes de plantas são realizadas na região, com destaque para a etnofarmacologia, que busca explorar o saber popular de diferentes etnias (ALBUQUERQUE et al., 2022). A etnofarmacologia avalia a eficácia de técnicas tradicionais utilizando diversos modelos farmacológicos (WALLER, 1993).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa trata-se de um estudo clínico de braço único com controle histórico com o objetivo de avaliar o efeito hipoglicemiante do café de açai (pó da semente torrada e moída de *Euterpe oleracea*) em voluntários adultos. Foi registrado no The Brazilian Registry of Clinical Trials (ReBEC) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Tocantins. Esta pesquisa e seu TCLE (ANEXO I) foram submetidos à avaliação ao CEP da UFT e aprovado com parecer consubstanciado com os números CAAE: 60994122.4.0000.5519 e Número do Parecer: 5.831.2616 (ANEXO II). Posteriormente realizado cadastro do ensaio clínico no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC) no pelo site: <https://ensaiosclinicos.gov.br/>, aprovado e tendo sua identidade internacional registrada com o número: U1111-1292-2330 (ANEXO III).

O produto selecionado para o presente estudo foi identificado após entrevistas realizadas com diversos fabricantes por meio de entrevistas online. Após a aquisição do produto, foram estabelecidos contatos diretos com as respectivas empresas. A seleção baseou-se em critérios como o conhecimento técnico e a conscientização dos processos envolvidos desde a colheita, produção e embalagem, até a forma como o produto é disponibilizado ao consumidor final. Com base nesses critérios, foi escolhido o produto fabricado pela empresa Raízes Bebidas Funcionais de Açai LTDA (Figuras 5 e 6), que utiliza o nome fantasia “Raízes do Açai” e está registrado sob o CNPJ 37.567.974/0001-61, com a qual foi estabelecida uma parceria entre a empresa e a pesquisa (ANEXO VII).

Figura 5. Fruto do açai, semente após a retirada das fibras e o grão torrado e moído.



Fonte: Raízes do Açai, 2024.

Figura 6. Página na internet site oficial do produto Raizes do Açaí e Perfil nas redes sociais



Fonte: <https://www.raizesdoacai.com.br>; <https://www.instagram.com/raizesdoacai/>

A metodologia adotada incluiu as seguintes etapas:

- **Revisão Bibliográfica:** Realizou-se uma revisão sistemática e criteriosa da literatura para embasar o estudo com informações sobre o uso tradicional e as propriedades farmacológicas do açaí, com ênfase no café de açaí e suas potenciais aplicações no controle glicêmico.
- **Coleta de Dados Etnobotânicos e Entrevistas:** Com o objetivo de contextualizar o uso do café de açaí e documentar conhecimentos tradicionais, foram conduzidas entrevistas com usuários populares de plantas medicinais. Nessa etapa, buscou-se identificar formas de uso, benefícios percebidos e práticas associadas ao consumo de plantas medicinais.
- **Ensaio Laboratoriais:** Foram conduzidos ensaios laboratoriais para a análise de compostos bioativos presentes no café de açaí, abrangendo a identificação e quantificação de componentes químicos com relevância terapêutica. Esta fase foi crucial para embasar a avaliação dos potenciais efeitos benéficos e da segurança do consumo do produto.
- **Ensaio Clínico com Voluntários Humanos:** Participantes voluntários foram submetidos à coleta de amostras sanguíneas para avaliação da curva glicêmica antes e após o consumo do café de açaí. Foram também monitorados parâmetros fisiológicos, como glicemia, pressão arterial e frequência cardíaca, com o intuito de investigar a resposta fisiológica ao consumo do café de açaí.

Cada etapa foi conduzida seguindo critérios rigorosos para garantir a validade e confiabilidade dos dados obtidos, e todos os procedimentos foram realizados em conformidade com as normas éticas e científicas aplicáveis que serão descritos detalhadamente a seguir.

3.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E LEVANTAMENTO TEÓRICO

Para a condução deste estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente, fundamentada em artigos científicos, dissertações, teses e livros selecionados com o intuito de consolidar a base teórica (DE SOUSA et al., 2021). A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa.

O desenvolvimento científico e tecnológico, essencial para o avanço de uma sociedade, baseia-se na produção e estruturação sistemática do conhecimento, orientada conforme suas necessidades e prioridades. A busca pelo saber é uma prática intencional desde as primeiras civilizações, motivada pela resolução de problemas e compreensão de fenômenos específicos. A geração de conhecimento ocorre em múltiplos contextos, incluindo instituições de ensino e pesquisa. A pesquisa bibliográfica configura-se como uma metodologia central para identificar o que já foi estudado sobre determinado tema, estabelecendo um alicerce teórico consistente e ampliando o entendimento do pesquisador sobre o estado atual do conhecimento e também construir bases teóricas sólidas que sustentem sua investigação (DA SILVA et al., 2021).

Apesar do interesse crescente, o café de açaí ainda é pouco estudado na literatura científica, particularmente em relação ao caroço torrado e moído, que difere em composição química e propriedades funcionais do fruto in natura. Estudos preliminares indicam que o processo de torrefação altera a composição fitoquímica dos grãos, potencializando certos compostos bioativos e conferindo-lhes uma capacidade antioxidante elevada (FARAH et al., 2017). Entretanto, grande parte das investigações existentes sobre o caroço do açaí está limitada ao estudo de outros usos industriais e ecológicos, com um número reduzido de bioensaios e nenhuma evidência conclusiva sobre o impacto do café de açaí torrado e moído no metabolismo glicêmico humano (ROGEZ et al., 2000).

Dada a escassez de evidências clínicas sobre o café de açaí, torna-se essencial uma revisão bibliográfica que organize, analise criticamente e sintetize o conhecimento existente sobre a composição, propriedades e potenciais benefícios terapêuticos desse produto. Este trabalho busca, portanto, revisar e discutir os achados teóricos e empíricos relativos ao café de

açai, com o objetivo de estabelecer uma base científica sólida para estudos futuros que possam validar suas aplicações em seres humanos.

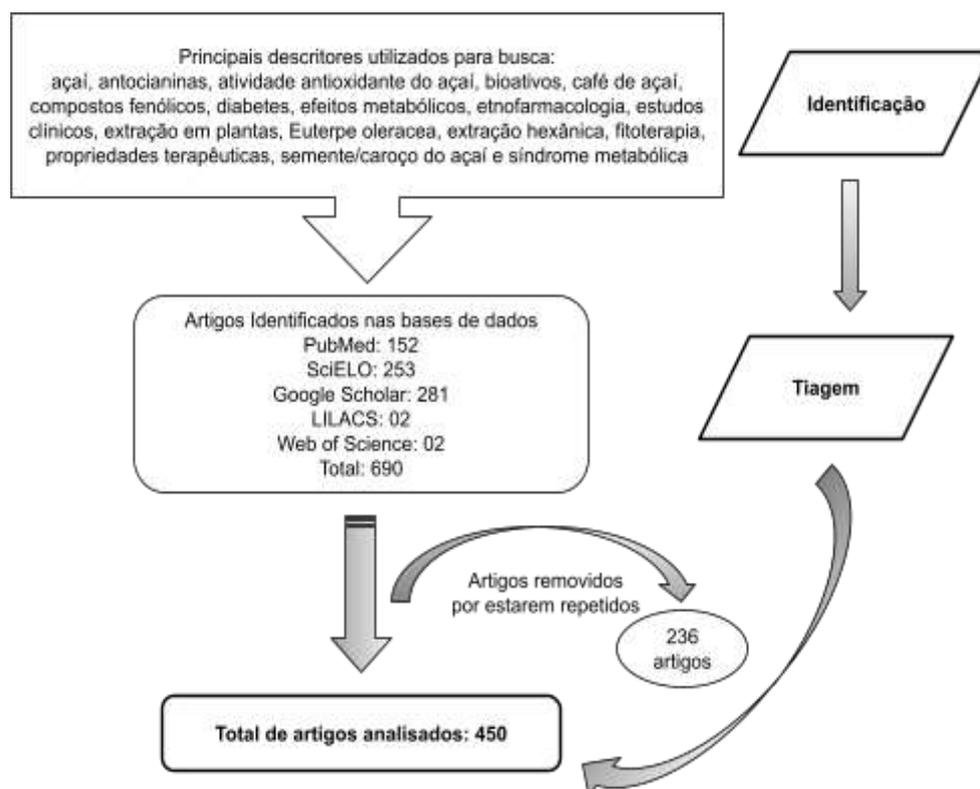
Para a realização deste estudo, foi utilizada uma metodologia qualitativa de revisão bibliográfica sistemática, fundamentada nas diretrizes propostas pelo Protocolo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantir um levantamento abrangente e criterioso dos estudos (PAGE et al., 2021). O protocolo PRISMA orientou a condução da revisão sistemática, abrangendo as etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão/exclusão dos estudos. A revisão foi realizada entre janeiro de 2022 e outubro de 2024. Verificou-se que o Protocolo PRISMA 2020 e o ensino de ciências possuem características que se complementam, integrando aspectos quantitativos e qualitativos. As revisões sistemáticas na área de ensino de ciências ainda apresentam limitações em termos de clareza nos métodos empregados, e o Protocolo PRISMA 2020 contribui para reduzir essa lacuna metodológica. A aplicação deste protocolo revelou benefícios no monitoramento do desenvolvimento de uma revisão sistemática, proporcionando maior transparência e reprodutibilidade e auxiliando na mitigação de vieses, tanto na seleção dos documentos quanto na execução da pesquisa (MARCONDES, SILVA, 2022).

O processo de revisão foi realizado em três etapas principais: definição de critérios de inclusão e exclusão, seleção das bases de dados e análise crítica dos artigos. Para garantir a relevância e qualidade dos estudos revisados, foram considerados prioritariamente artigos e teses publicados entre os anos de 2010 e 2024, em qualquer idioma. Os critérios de inclusão restringiram-se a estudos que abordam a composição fitoquímica, propriedades antioxidantes, potenciais efeitos hipoglicemiantes e farmacológicos do açai, com foco específico no caroço torrado e moído, e relatos etnofarmacológicos relacionados ao consumo do café de açai (YAMAGUCHI et al., 2015; COSTA et al., 2021),

As bases de dados consultadas incluíram PubMed, Web of Science, Google Scholar, LILACS e Scielo, além de dissertações e teses em repositórios acadêmicos, como CAPES, UFT, UFRJ e USP. Palavras-chave ou descritores utilizadas na busca incluíram alguns descritores específicos, como “açai”, “antocianinas”, “antioxidantes naturais”, “atividade antioxidante do açai”, “compostos bioativos”, “café de açai”, “compostos fenólicos”, “diabetes”, “efeitos hipoglicemiantes”, “efeitos metabólicos”, “etnofarmacologia”, “estudos clínicos”, “extração em plantas”, “*Euterpe oleracea*”, “extração hexânica”, “fitoterapia”, “fitoterapia na Amazônia”, “medicina alternativa”, “propriedades terapêuticas”, “semente/caroço do açai e síndrome metabólica”. Esses descritores foram aplicados nas bases de dados PubMed, SciELO, e Web of Science. Para assegurar a contemporaneidade, a

pesquisa priorizou artigos e estudos recentes, focados principalmente em investigações sobre o açaí. Foram excluídos materiais duplicados ou que não apresentavam relação direta com os objetivos do estudo (Figura 7). As buscas foram realizadas de forma interativa, visando identificar artigos que exploram tanto a composição química quanto o potencial terapêutico do caroço de açaí torrado e moído.

Figura 7. Fluxograma da busca e etapas para a seleção dos artigos científicos



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Após a seleção dos artigos relevantes, realizou-se uma leitura aprofundada e uma análise crítica dos resultados e das metodologias empregadas nos estudos. Os dados foram organizados em categorias principais, como “pesquisa bibliográfica”, “conhecimento popular”, “composição fitoquímica do açaí e caroço de açaí torrado”, “efeitos antioxidantes e hipoglicemiantes” e “evidências etnofarmacológicas do café de açaí”. Para minimizar vieses interpretativos, a análise dos resultados foi conduzida com base em critérios de rigor metodológico e replicabilidade.

A revisão bibliográfica buscou elucidar lacunas no conhecimento sobre o açaí e o café de açaí, além de identificar áreas prioritárias para futuras investigações. Ao consolidar as evidências disponíveis, este artigo contribui para o desenvolvimento das etapas subsequentes

deste estudo e de um ensaio clínico rigoroso que validem cientificamente os efeitos do café de açaí no controle glicêmico e na saúde metabólica, ampliando assim o escopo de terapias baseadas em produtos da biodiversidade brasileira.

3.1.1 Entrevistas com a População Local

Este estudo qualitativo foi conduzido no município de Palmas-TO, especificamente nas quadras ARSE 122 e 132, localizadas na região centro-sul da capital, entre os dias 26 e 29 de março de 2022. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins, sob o parecer nº 106/2012, e utilizou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para garantir a participação voluntária e esclarecida dos entrevistados. A amostra incluiu 12 moradores de seis residências selecionadas aleatoriamente por visita in loco e adesão espontânea à entrevista.

Para a coleta de dados, foi aplicada a metodologia de bola de neve, a qual se mostrou eficaz para alcançar moradores da região amazônica e produtores locais de café de açaí que relataram o uso do produto para controle glicêmico e outras finalidades terapêuticas. As entrevistas, gravadas e posteriormente transcritas, seguiram técnicas qualitativas descritas por Lorenzi e Matos (2008), permitindo a captura detalhada do conhecimento tradicional e dos usos populares do fitoterápico. A seleção dos participantes foi realizada por meio de indicações sucessivas, até que se atingisse a saturação dos dados (LORENZI, MATOS, 2008; MAGALHÃES et al., 2021).

A escolha da região centro-sul para o estudo foi fundamentada no conhecimento prévio dos pesquisadores sobre o cultivo de plantas medicinais e hortas por parte dos moradores, identificado em contatos anteriores. Esses residentes, já conhecidos pela prática de cultivo, foram o ponto inicial da amostragem, que se expandiu com a técnica de bola de neve, na qual os próprios entrevistados indicavam outros participantes que também cultivavam ou utilizavam plantas medicinais. Esse tipo de amostragem não probabilística é frequentemente aplicado para acessar grupos com características específicas e potencialmente difíceis de serem identificados, como descrito por Vinuto (2014).

Durante as entrevistas, gravadas para garantir a fidelidade dos relatos, os participantes expressaram livremente seus conhecimentos e práticas sobre o uso de plantas medicinais, incluindo tipos de plantas, modos de preparo e indicações terapêuticas. Esses relatos foram analisados para identificar as espécies utilizadas, as preparações fitoterápicas e as condições de saúde tratadas com esses recursos. A transcrição das entrevistas foi revisada pelos

pesquisadores, com subseqüentes discussões para organizar as informações de forma sistemática.

As informações sobre o preparo e uso das plantas fitoterápicas foram então categorizadas segundo as classificações de Lorenzi e Matos (2008) e da ANVISA (2010). Em um segundo momento, realizou-se uma busca bibliográfica no Google Scholar para identificar o nome científico de cada planta mencionada e realizar o cruzamento entre os nomes populares e científicos.

Os participantes incluídos no estudo foram aqueles que aceitaram participar e assinaram o TCLE. Ressalta-se que todos os convidados para participar demonstraram entusiasmo e disposição em compartilhar seus conhecimentos com os pesquisadores, fortalecendo o estudo com suas contribuições informais sobre práticas fitoterápicas. Este trabalho tem como objetivo levantar as plantas medicinais mais utilizadas pelos moradores de Palmas-TO, visando apoiar futuras pesquisas farmacológicas.

3.1.2 Avaliação da Toxicidade do Café de Açai (Bioensaios)

Os bioensaios laboratoriais foram realizados no período de dezembro de 2022 a julho de 2023, nas instalações do Laboratório de Ciências Básicas e da Saúde (LaCiBS) da Universidade Federal do Tocantins (UFT). A avaliação da toxicidade do café de açai utilizou cinco diferentes concentrações da bebida, seguindo protocolo baseado nas diretrizes estabelecidas por Lorenzi e Matos (2008), amplamente reconhecidas na triagem toxicológica de produtos naturais. Os ensaios foram realizados em triplicata para garantir a reprodutibilidade e a confiabilidade dos dados, que posteriormente foram submetidos à análise estatística com o objetivo de verificar a segurança do produto nas diferentes concentrações avaliadas.

A preparação da infusão foi realizada no LaCiBS, seguindo as instruções do fabricante e filtrada em papel-filtro, de forma semelhante ao preparo de café em pó comum (Figura 8). Para obter uma concentração de 10 mg/mL, utilizou-se 10 gramas do pó de café de açai adicionados a 1 litro de água destilada previamente aquecida até a fervura. Após a extração, a solução foi resfriada até atingir a temperatura ambiente e, em seguida, diluída para as concentrações de 1,0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10 mg/mL. As diluições foram submetidas a uma bateria de bioensaios para avaliação de possíveis efeitos tóxicos e viabilidade celular.

Os bioensaios realizados incluíram testes com *Artemia salina* e sementes de *Lactuca sativa*, metodologias utilizadas para a avaliação qualitativa da presença de componentes tóxicos em alimentos e resíduos, devido à sua simplicidade, sensibilidade e custo-benefício

(Kinney et al., 2012; Mirzaei e Mirzaei, 2013; Apolleti et al., 2017). Nos testes com *Artemia salina*, foi avaliada a mortalidade dos náuplios em contato com as diferentes concentrações da infusão, enquanto os testes a semente de alface analisaram a germinação das sementes e o desenvolvimento das raízes. Essas metodologias possibilitam identificar potenciais efeitos tóxicos em organismos modelo, representativos de sistemas biológicos.

Além disso, foram conduzidas análises citotóxicas para estimar a concentração inibitória média, assim como estudos de potencial mutagênico e genotóxico, seguindo diretrizes internacionais de segurança toxicológica. Esses ensaios permitiram a determinação de limites de segurança para o consumo do café de açai e forneceram dados preliminares sobre a relação dose-resposta em modelos celulares e microcrustáceos.

Os resultados obtidos nos bioensaios são fundamentais para a avaliação do perfil toxicológico do café de açai e para a identificação de possíveis riscos associados ao consumo do produto, oferecendo uma base sólida para estudos futuros e para o desenvolvimento de aplicações fitoterápicas seguras.

Figura 8. Diluição do café de açai preparado segundo o fabricante para bioanálise sua toxicidade.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

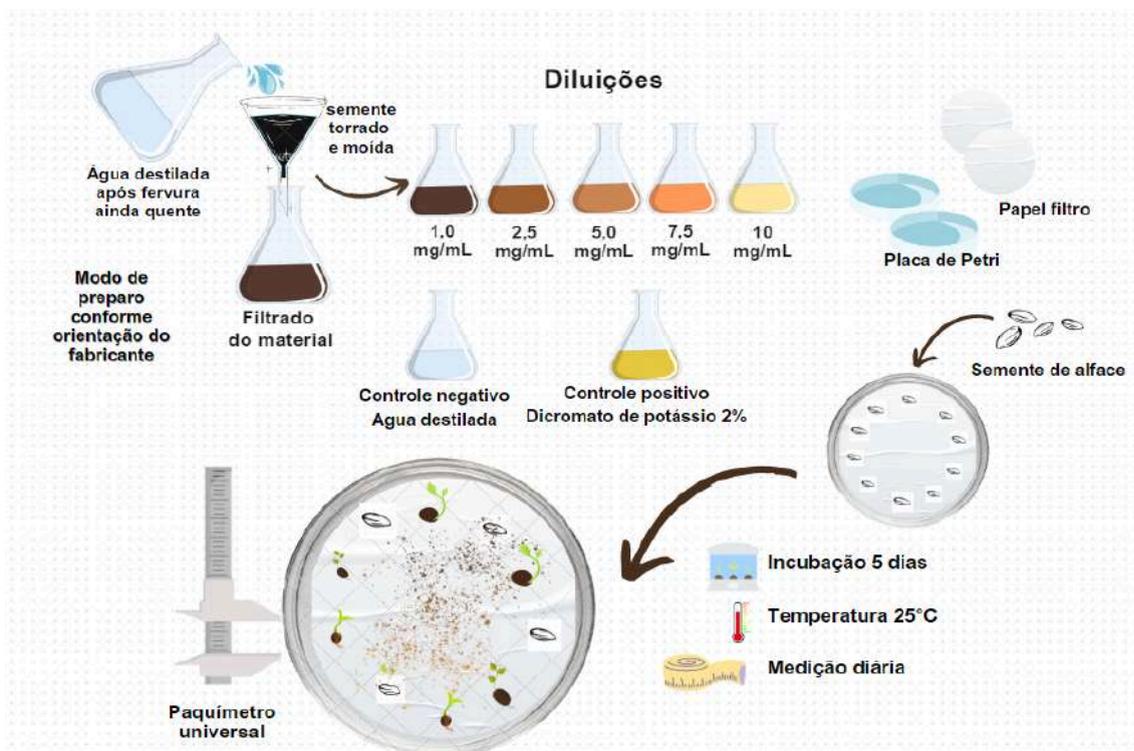
3.1.2.1 Teste de toxicidade aguda com semente de *Lactuca Sativa*

No experimento (Figura 9), foram selecionadas sementes de alface orgânicas, isentas de compostos defensivos, com o objetivo de avaliar a toxicidade da bebida em estudo. As sementes foram expostas a diferentes concentrações da referida bebida (1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 mg/mL), permitindo uma análise detalhada dos seus efeitos, além de um controle negativo, utilizando água destilada, e um controle positivo com dicromato de potássio a 2%. Essa

abordagem permite observar respostas específicas das sementes à presença de compostos tóxicos, proporcionando uma triagem inicial de toxicidade ambiental.

Em seguida, as sementes foram acondicionadas em recipientes previamente higienizados, nos quais foram realizados os testes de germinação. Cada recipiente continha 10 sementes de *Lactuca sativa*, com quatro repetições para cada tratamento. Nos recipientes, foram dispostas duas folhas de papel filtro, umedecidas com 5,0 mL das diluições preparadas, volume este determinado a partir de testes experimentais preliminares. O controle negativo recebeu água destilada, enquanto o controle positivo foi tratado com dicromato de potássio a 2%.

Figura 9. Bioensaio de toxicidade com a semente de alface.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

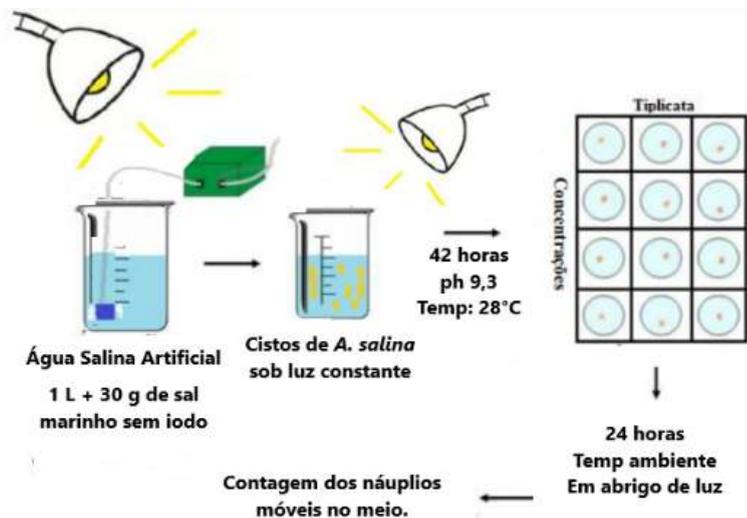
Os recipientes foram mantidos em câmara de germinação a 25°C por um período de cinco dias. No terceiro dia, observou-se a necessidade de nova umidificação, adicionando-se mais 5,0 mL de cada concentração e de cada controle em seus respectivos tratamentos, até o término da incubação. As germinações das sementes de alface foram medidas com o auxílio de um paquímetro universal, transcritas em planilhas Excel, calculadas e arquivadas para posteriores cálculos.

3.1.2.2. Teste de toxicidade com *Artemia salina*

A toxicidade foi adicionalmente avaliada por meio de náuplios de *Artemia salina*, seguindo a metodologia descrita por Mirzaei e Mirzaei (2013) e as diretrizes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2004). Os organismos foram expostos às mesmas concentrações do café de açai, e a taxa de mortalidade foi aferida após 24 horas de exposição.

Para o preparo dos náuplios (Figura 10), ovos de *Artemia salina* foram incubadas em meio aquoso composto por 1 litro de água destilada e 30 gramas de sal marinho livre de iodo (gerando uma solução de água marinha artificial) com pH ajustado para 9,0. A eclosão ocorreu sob iluminação contínua por 42 horas, em temperatura controlada entre 27 e 29 °C. Após a eclosão, os náuplios foram coletados (10 unidades) usando pipetas de Pasteur e transferidos para tubos de ensaio acondicionados em estantes. Cada tubo de ensaio continha 0,5 mL do extrato nas concentrações de 1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 mg/mL, completando-se o volume para 5 mL com água marinha artificial.

Figura 10. Ilustração do processo de preparo das ovas de *Artemia salina* para o desenvolvimento de náuplios em diferentes concentrações do extrato de café de açai.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023. (Metodologia adaptada de Mirzazer e Mirzaer, 2013).

O controle negativo consistiu em náuplios mantidos em água marinha artificial sem extrato, enquanto o controle positivo utilizou 0,5 mL de uma solução de dicromato de potássio a 2%. Após o preparo, os tubos foram selados e mantidos em ambiente escuro por 24 horas. A avaliação qualitativa foi realizada em triplicata (Figura 11), e os resultados foram analisados para verificar a segurança do produto em diferentes concentrações (LORENZI E

MATOS, 2008).

A contagem dos náuplios mortos foi realizada ao final do período, considerando-se mortos aqueles que permaneceram imóveis por 10 segundos ou mais. Os náuplios que permaneceram ativos foram contabilizados, e os dados foram transcritos em planilhas excel e arquivados para cálculos posteriores .

Figura 11. Teste em triplicata para análise de toxicidade de *Artemia salina* em meio a concentrações de café de açáí.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Os testes de bioensaios foram considerados essenciais para avaliar a segurança do consumo do produto. Todas as análises foram conduzidas com rigor metodológico, assegurando a validade e confiabilidade dos dados obtidos, e os procedimentos seguiram integralmente as normas éticas e científicas aplicáveis.

3.1.3 Análise Centesimal do Pó do Café de Açáí

O pó do café de açáí foi submetido a uma análise centesimal, que incluiu a avaliação de umidade, proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e cinzas, conforme os protocolos descritos pela Official Methods of Analysis AOAC INTERNATIONAL - OMA - (2023). As amostras do produto foram aliqüotadas nas dependências do LACiBS UFT e encaminhadas para análise.

Na prospecção fitoquímica, foram avaliados compostos como alcalóides, antocianidinas, antocianinas, ácidos fixos, catequinas, chalconas, esteróides, flavonóis, flavonóides, fenóis, heterosídeos cianogênicos, leucoantocianidinas, quinonas, resinas,

saponinas, taninos e xantonas, conforme métodos descritos por Wagner e Bladt (2001). Os testes foram realizados no período de março de 2023 a setembro de 2024.

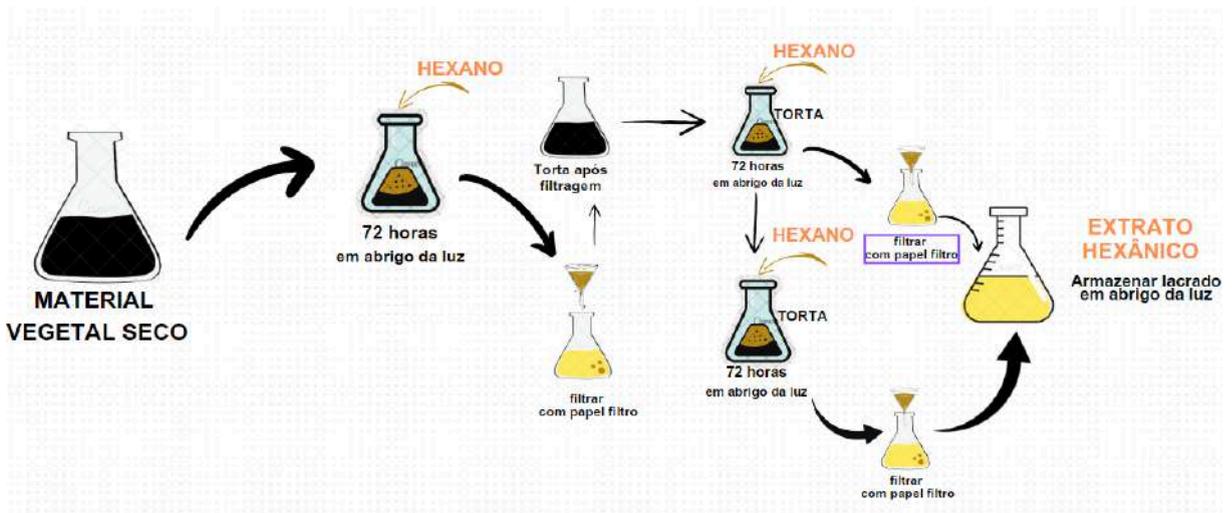
3.1.4. Extração e Análise Química por Cromatografia a Gás Acoplada à Espectrometria de Massas (GC/MS)

A extração e análise química do pó de café de açaí por GC/MS foram conduzidas em conformidade com o *Official Methods of Analysis AOAC INTERNATIONAL - OMA (2023)* (Figura 12). Para caracterizar os compostos presentes, o pó foi submetido a uma extração com hexano, adaptando o método de Bligh e Dyer (1959) para otimizar a remoção dos componentes bioativos. Após a extração, o hexano foi removido pelo processo de rotaevaporação, gerando um extrato bruto posteriormente analisado por cromatografia a gás acoplada à espectrometria de massas (GC/MS), o que possibilitou a identificação de compostos com potencial terapêutico, conforme descrito em estudos de Bligh e Dyer (1959) e De Souza et al. (2010). Os procedimentos foram realizados no LACiBS, no período de janeiro de 2023 a setembro de 2024.

3.1.4.1. Procedimento de extração

A extração foi realizada em erlenmeyer de 1 litro contendo pó de café de açaí e 500 mL de hexano, agitado por 1 minuto. O recipiente foi selado, coberto com papel alumínio para proteção contra luz, e armazenado em ambiente fresco por 72 horas, em três ciclos de incubação. Após o primeiro ciclo, o líquido foi filtrado, e o resíduo submetido a uma nova extração com mais 500 mL de hexano, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12. Ilustração do processo de extração com hexano.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O extrato apresentou uma coloração amarelo-cítrica, e o hexano foi removido por evaporação rotativa a 60 rpm e 40°C. O produto final era um extrato gelatinoso e oleoso, de cor amarelada, armazenado em tubos estéreis de eppendorf e refrigerado (Figura 13).

Figura 13. Extrato hexânico do pó do café de açaí após o processo de rotaevaporação



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

3.1.4.2. Análise por Cromatografia a Gás Acoplada à Espectrometria de Massas

A cromatografia a gás acoplada à espectrometria de massas (GC/MS) é um método amplamente utilizado na análise de misturas orgânicas complexas, incluindo compostos bioativos e voláteis de produtos naturais. Esse método é crucial para a caracterização precisa

de substâncias químicas em áreas como análise de pesticidas e compostos voláteis ambientais (XU et al., 2021).

Para a análise, foi utilizado o GCMS-QP2020 (Shimadzu®). Os espectros gerados foram comparados com os da biblioteca do *National Institute of Standards and Technology* (NIST). O extrato hexânico foi diluído em hexano e injetado na coluna cromatográfica, iniciando a análise a 150°C e aumentando a temperatura até 200°C com taxa de aquecimento de 1,3°C por minuto. O procedimento durou 94 minutos, e os compostos foram identificados com base nos espectros de massa.

O perfil cromatográfico revelou a presença de várias biomoléculas com propriedades terapêuticas, destacando potenciais benefícios para a saúde, incluindo o controle de condições patológicas e a promoção do bem-estar dermatológico e físico.

3.2 ESTUDO CLÍNICO DE BRAÇO ÚNICO EM VOLUNTÁRIOS HUMANOS

A demanda por tratamentos médicos que sejam mais eficazes, seguros e adaptáveis a diferentes grupos de pacientes continua a impulsionar a realização de pesquisas científicas. Este fenômeno não apenas fomenta a descoberta de novas indicações terapêuticas para medicamentos já existentes, mas também promove o desenvolvimento de novas terapias para doenças que carecem de tratamento adequado. A pesquisa clínica, nesse contexto, desempenha um papel central, funcionando como uma ponte entre as descobertas laboratoriais e a aplicação terapêutica em larga escala. Os estudos clínicos realizados em humanos são cruciais para a avaliação da segurança e eficácia de novos tratamentos, iniciando-se com investigações pré-clínicas em modelos animais e avançando progressivamente para testes em humanos. O objetivo final é reunir dados que sustentem a aprovação regulatória e a comercialização de medicamentos, vacinas, dispositivos médicos ou ferramentas diagnósticas.

O nível de risco associado aos estudos clínicos é variável e depende do conhecimento prévio sobre o produto, das características da população-alvo e das propriedades biológicas do tratamento. Nos estágios iniciais, quando um produto é testado pela primeira vez em humanos, o risco tende a ser elevado, exigindo supervisão rigorosa e considerações éticas substanciais. Essas fases frequentemente envolvem voluntários saudáveis antes de avançar para pacientes que apresentam a condição-alvo. Ensaios clínicos podem ser patrocinados tanto por empresas farmacêuticas quanto por instituições acadêmicas, sendo conduzidos sob os mesmos padrões científicos, éticos e regulatórios. Isso inclui a necessidade de revisão e aprovação por comitês de ética, conforme enfatizado por KARLBERG & SPEERS (2010).

Ensaio clínico de braço único são caracterizados pela inclusão de apenas um grupo de intervenção. Nesta pesquisa, utilizou-se controle histórico, com dados da primeira etapa em que os participantes realizaram aferições sem o fitoterápico. O controle externo nestes ensaios pode ser classificado em duas categorias principais: (1) controle histórico, com dados retrospectivos de pacientes tratados antes do início do estudo, e (2) controle contemporâneo ou simultâneo, com dados coletados prospectivamente, em que as intervenções ocorrem ao mesmo tempo que o ensaio clínico (ANVISA, 2023).

Neste estudo, optou-se pela utilização do controle histórico, onde os dados da curva glicêmica dos voluntários foram coletados em dois momentos distintos: inicialmente sem o uso do fitoterápico e, posteriormente, após a ingestão do café de açaí. Os ensaios clínicos foram conduzidos em voluntários saudáveis com predisposição ao diabetes. Na fase inicial, os participantes receberam uma carga glicêmica padronizada com a ingestão de 75g dextrosol líquido (glicose), e a curva glicêmica foi mensurada ao longo de 120 minutos (fase basal). Após um período de washout de sete dias, os voluntários consumiram o café de açaí preparado conforme instruções do fabricante, e a curva glicêmica foi novamente avaliada. Além disso, parâmetros hemodinâmicos como pulso e pressão arterial foram monitorados em ambas as fases.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística para verificar a significância das diferenças entre as duas fases (antes e depois da ingestão do fitoterápico). A metodologia seguiu rigorosamente as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2016) para ensaios clínicos e as normas estabelecidas pela ANVISA (2018) para estudos com fitoterápicos, garantindo a transparência e a validade dos achados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e seguiu as orientações do Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) para pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A metodologia deste estudo, com fases bem delineadas que abrangem desde a fundamentação teórica até os bioensaios *in vitro*, análises químicas e o ensaio clínico em humanos, fornece evidências robustas do potencial hipoglicemiante do café de açaí. Esses achados estabelecem uma base sólida para novas investigações mais amplas e controladas, visando à exploração de uma possível aplicação terapêutica em larga escala.

3.2.1 Teste Piloto

Para garantir a validade dos instrumentos e métodos a serem aplicados na pesquisa, foi conduzido um estudo clínico de braço único, denominado teste piloto. Três participantes que atenderam rigorosamente aos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para seguir todas as etapas previstas no protocolo do ensaio clínico. Este estudo piloto permitiu a identificação e correção de eventuais falhas metodológicas antes da coleta de dados definitiva. Todos os procedimentos de avaliação e intervenção foram ajustados conforme necessário, assegurando a qualidade e o rigor científico na fase clínica subsequente. Os resultados encontrados estão na Tabela 1.

Tabela 1. Dados do teste piloto com participantes voluntários sem e com a ingestão do café de açaí.

INTERVENÇÃO	COM CAFÉ DE AÇAÍ						SEM CAFÉ DE AÇAÍ	
	P1		P2		P3		Valores de Referência*	
Pacientes								
Parâmetros	Glicemia	PA	Glicemia	PA	Glicemia	PA	Glicemia	Pressão Arterial
Jejum	106	116x68	105	112x74	94,5	101x62	< 110 mg/dL	
60 minutos	105,5	125x67	131,5	128x76	156	110x64	-	90x60 a
120 minutos	131,5	119x60	116	123x78	127,5	110x62	> 140 mg/dL	130x85 mmHg

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

*VR Sociedade Brasileira de Diabetes – Update 2/2023 e Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2023.

3.2.1.1 Critérios de Inclusão e Exclusão dos Voluntários Participantes

Inclusão

Os participantes da pesquisa foram selecionados entre profissionais e servidores da Universidade Federal do Tocantins (UFT), lotados no campus de Palmas-TO, que demonstraram interesse em participar do estudo e concordaram com os termos do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO I). Foram incluídos voluntários de ambos os gêneros, com idades variando entre 30 e 50 anos.

Exclusão

Foram excluídas do estudo participantes que se declararam gestantes e/ou lactantes, devido à falta de evidências que comprovem que o fitoterápico estudado, mesmo sendo de origem natural, não ofereça riscos. Também foram excluídos pessoas diagnosticados com diabetes ou resistência à glicose e/ou insulina, ou aqueles que apresentaram, durante a triagem, glicemia superior a 140 mg/dL, uma vez que os ensaios são realizados com a administração de glicose, conforme as diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Adicionalmente, foram excluídos participantes com histórico de alergia alimentar ao açaí e/ou seus derivados, bem como aqueles que apresentaram quaisquer outros motivos pessoais que os impedissem de desenvolver as atividades propostas.

3.2.2 Teste Piloto Protocolo Experimental

A divulgação da pesquisa foi realizada de maneira abrangente no Campus Palmas da UFT, utilizando mídias digitais e panfletos, com o objetivo de convidar os servidores a participarem como voluntários. Os interessados foram convidados a agendar seus exames em datas previamente definidas. Todos os campos da “Ficha do Participante da Pesquisa” (ANEXO IV) foram preenchidos meticulosamente, e a aferição da glicemia em jejum foi realizada conforme os protocolos estabelecidos. Os participantes seguiram recomendações específicas, incluindo um jejum de 8 horas antes dos testes, além da restrição de práticas de exercícios físicos, uso de tabaco e consumo de bebidas alcoólicas no dia anterior à coleta de dados.

Quadro 2. Protocolo de experimental

Tempo	Administração	Aferição
0 min (jejum)	75g glicose	glicemia + pressão arterial
60 min	-	glicemia + pressão arterial
120 min	-	glicemia + pressão arterial
Intervalo de 7 dias		
0 min (jejum)	75g glicose + 50 mL café de açaí	glicemia + pressão arterial

60 min	50 mL fitoterápico	glicemia + pressão arterial
120 min	-	glicemia + pressão arterial

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

O protocolo experimental foi adaptado ao modelo utilizado nos ensaios de curva glicêmica convencional, conforme recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2023), visando observar o comportamento hipoglicêmico do composto fitoterápico de açaí após a ingestão de glicose. Os participantes foram devidamente informados sobre a necessidade de comparecer em jejum e de ingerirem glicose apenas caso a glicemia capilar estivesse abaixo de 140 mg/dL. A curva glicêmica, também conhecida como teste oral de tolerância à glicose, foi realizada, sendo considerada o padrão-ouro para o diagnóstico de diabetes mellitus (DM). Este procedimento foi executado pelos membros da equipe de pesquisa, que foram orientados pela pesquisadora responsável e receberam treinamento prévio.

Para a realização da curva glicêmica, foi administrada uma dose de 75 g de glicose (Dextrosol) por via oral. Os parâmetros de glicemia foram aferidos nos tempos inicial (tempo 0), 60 e 120 minutos após a ingestão (quadro 2). Após um intervalo de 7 dias, uma nova curva glicêmica foi realizada, desta vez incluindo a ingestão de 50 mL da infusão de açaí 60 minutos após a administração da glicose (Quadro 2).

De acordo com a SBD (2023), um valor de glicemia entre 100 e 125 mg/dL em jejum pode ocorrer aleatoriamente, dependendo da dieta do paciente no dia anterior ao exame. Contudo, níveis superiores a 140 mg/dL em jejum indicam que a administração do Dextrosol ou dos 75 g de glicose deve ser suspensa, e o teste deve ser interrompido. Quando os níveis de glicemia se situam entre 140 e 200 mg/dL duas horas após a sobrecarga, isso indica intolerância à glicose (pré-diabetes). Valores de glicemia iguais ou superiores a 200 mg/dL aos 120 minutos sugerem um diagnóstico provável de diabetes mellitus (Quadro 3). Nesses casos, o participante será orientado a se dirigir ao ambulatório da UFT ou a procurar um médico de sua confiança para discutir os resultados. Essa coleta de dados se justifica pelo fato de que a bebida fitoterápica utilizada no estudo é comercializada com fins de controle sobre a pressão arterial, diabetes e colesterol. A monitorização desses parâmetros é essencial para avaliar não apenas os efeitos hipoglicemiantes, mas também o potencial impacto da intervenção na saúde cardiovascular dos participantes.

Durante todo o exame, o participante permanecerá nas dependências dos Laboratórios de Nutrição, onde será acompanhado por acadêmicos dos cursos da saúde e pelo pesquisador responsável. Durante o período do exame, é estritamente proibido ingerir qualquer alimento ou líquido até a finalização dos 120 minutos (SBD, 2023).

Quadro 3. Critérios laboratoriais e valores de referência para aferição de glicemia e diagnóstico de diabetes mellitus.

	Normal/desejável	Pré-diabetes mellitus ou glicemia ao acaso*	Diabetes mellitus
Glicemia em jejum	< 110mg/dL	110 a 125 mg/dL	≥ 126 mg/dL
2 horas pós prandial/ após carga oral de glicose	< 140	140 a 199 mg/dL	≥ 200 mg/dL
Glicemia casual	-	-	≥ 200 com sintomas de hiperglicemia

*Dependendo da dieta do dia anterior do paciente.

Fonte: Adaptada de American Diabetes Association, 2022 e Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023.

Adicionalmente, considerou-se o Índice de Massa Corporal (IMC) dos participantes. O IMC é um parâmetro adotado pela OMS para classificar o peso ideal de cada pessoa. O cálculo do IMC é realizado dividindo-se o peso do paciente pela sua altura elevada ao quadrado (kg/m^2). De acordo com as diretrizes da OMS, um IMC entre 18,5 e 24,9 é considerado como peso normal. Essa informação é relevante, pois o IMC pode influenciar a resposta do organismo às intervenções realizadas, além de ser um indicador importante para a avaliação do estado nutricional dos participantes (OMS, 2024; SBD, 2023).

Quadro 4. Classificação e grau de obesidade segundo o índice de massa corpórea

IMC	CLASSIFICAÇÃO	OBESIDADE (GRAU)
MENOR QUE 18,5	MAGREZA	0
ENTRE 18,5 E 24,9	NORMAL	0
ENTRE 25,0 E 29,9	SOBREPESO	I
ENTRE 30,0 E 39,9	OBESIDADE	II
MAIOR QUE 40,0	OBESIDADE GRAVE	III

Fonte: Adaptada de American Diabetes Association, 2022 e Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023.

Segundo a Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, o fator de atividade física pode ser classificado das seguintes formas:

Quadro 5. Classificação do fator de atividade física.

Fator Atividade Física	
Sedentário	atividades diárias de casa, andar até o ônibus.
Baixa atividade	atividades diárias mais 30-60 minutos de atividade moderada (ex: caminhada de 5 a 7 Km)
Ativo	atividades diárias mais 60 minutos de atividade moderada.

Fonte: Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

Os participantes informaram sobre suas atividades físicas, rotina alimentar e autodeclararam se acreditavam se sua alimentação seria balanceada/equilibrada ou não.

3.2.3 Voluntários para o Protocolo Experimental

Segundo o FDA (2024), os ensaios clínicos de novos medicamentos são organizados em quatro fases principais, cada uma conduzida como um ensaio separado e cumulativo, seguindo normas rigorosas de avaliação. O processo completo de desenvolvimento e aprovação pode durar mais de uma década. Quando um medicamento é aprovado após as fases I a III, ele é liberado para o uso geral pela autoridade regulatória. Os ensaios da fase IV continuam após a comercialização, permitindo a coleta contínua de dados sobre segurança, benefícios e padrões de uso em larga escala.

Quadro 6. Fases dos Ensaios Clínicos

Fase	Número de Participantes	Duração Estimada	Objetivo Principal
0 (pré-clínica)	Aproximadamente 10–15	Semanas	Avaliação inicial de farmacocinética e farmacodinâmica com doses subterapêuticas, como microdoses; estudos de ligação e relação dose-resposta.
I	Aproximadamente 20–80	Semanas	Análise de farmacocinética e farmacodinâmica em voluntários; avaliação de segurança e definição de dose inicial.
II	Aproximadamente 50–200	Semanas a meses	Avaliação da eficácia da terapia (fase IIa) e determinação da dose terapêutica ideal (fase IIb).
II	Aproximadamente 200–10.000	Meses a anos	Estudos multicêntricos controlados, com foco na significância estatística e na coleta de dados para aprovação

			regulatória; é a fase mais dispendiosa e demorada.
IV	De 1.000 a milhões	Anos	Acompanhamento pós-comercialização; análise de efeitos adversos raros, segurança a longo prazo e padrões de uso populacional.

Fonte: FDA, 2024

Seguindo essa normativa, o presente estudo foi conduzido como estudo clínico Fase I, entre dezembro de 2023 e julho de 2024, envolvendo um total de 25 voluntários selecionados a partir do corpo funcional da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus Palmas. Os participantes apresentaram um perfil de não diabéticos, com idades variando entre 30 e 50 anos.

Os voluntários foram submetidos a um processo de seleção criterioso, que incluiu entrevistas estruturadas para a coleta de dados epidemiológicos, bem como informações sobre histórico de saúde e hábitos de vida. As avaliações fisiológicas foram realizadas em dois momentos distintos: antes e após a ingestão do café de açaí. Durante essas avaliações, foram aferidos parâmetros como a curva glicêmica, pressão arterial e frequência de pulso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PLANTAS MEDICINAIS EM RESIDÊNCIAS DE UMA CAPITAL DA AMAZÔNIA - UM OLHAR PARA A ETNOFARMACOLOGIA

As informações sobre plantas medicinais cultivadas em domicílios colhidas e descritas neste estudo junto a população da região centro-sul de Palmas-TO (Quadro 7), mostrando assim que pessoas simples ainda cultivam a cultura do conhecimento popular, a medicina tradicional de cura por plantas. Pessoas simples que acreditam nos conhecimentos adquiridos por seus antepassados que buscam não ser esquecidos. Ainda na Tabela 1, podemos observar que grande parte das 27 plantas citadas pelos entrevistados estão presentes em suas casas, sejam em hortas, pomares ou nativas do bioma cerrado e/ou amazônico (nos quintais) e sua grande maioria com efeito analgésico e anti-inflamatório.

Quadro 7. Plantas medicinais cultivadas e relatadas por moradores da região centro-sul de Palmas-TO, 2022.

Nº	Nome popular	Família	Nome científico	Modo de uso popular	Parte da planta	Indicação popular
1	Folha de algodão	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Chá	Folha	Cirurgias e cicatrização
2	Gervão	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Xarope, pomada	Folha	Gripe, tosse e cicatrização
3	Mutamba	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Chá	Fruta	Diabetes
4	Capim santo	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Chá	Folha	Baixa pressão, calmante, refrescante
5	Erva cidreira	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Chá ou sumo	Folha	Febre, mal estar, coriza, calmante
6	Sucupira	Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i>	Gargarejo	Folha	Dor/inflamação na garganta
7	Romã	Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Solução alcóolica	Casca	Dor/inflamação na garganta
8	Fruta da insulina	<i>Dioscoreaceae</i>	<i>Dioscorea bulbifera</i>	Chá	Fruta	Diabetes
9	Tiririca	<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	Chá	Raiz	Infecção urinária

10	Folha de amendoeira	<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia catappa</i>	Chá	Folha	Infecção urinária
11	Componha ou Chapéu de couro	<i>Alismataceae</i>	<i>Echinodorus grandiflorus</i>	Chá	Folha	Pedra nos rins
12	Ipê roxo	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Chá	Casca	Anti-inflamatório
13	Boldo	<i>Lamiaceae</i>	<i>Plectranthus barbatus</i>	Chá ou sumo	Folha	Função hepática
14	Nim	<i>Meliaceae</i>	<i>Azadirachta indica</i>	Chá	Folha	Digestão e função hepática
15	Batata-de-purga	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Operculina macrocarpa</i>	Maceração	Tubérculo	Laxante
16	Assa peixe	<i>Asteraceae</i>	<i>Vernonia polysphaera</i>	Garrafada	Raiz	Dor muscular
17	Calumba	<i>Menispermaceae</i>	<i>Jatrorrhiza palmata</i>	Chá	Raiz	Digestão e função hepática
18	Fedegoso	<i>Fabaceae</i>	<i>Cassia occidentalis</i>	Chá	Raiz	Antibiótico e gripe
19	Folha da goiabeira	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Chá	Broto	Diarréia e queda de cabelo
20	Inharé ou Nharé	<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Garrafada	Entrecasca	Antitrombótico
21	Crajeru ou Pariri	<i>Bignoniaceae</i>	<i>Arrabidaea chica</i>	Chá	Folha	Rins, coração e anti-inflamatório
22	Ora Pro Nobis	<i>Cactaceae</i>	<i>Pereskia aculeata</i>	Refogada ou crua	Folha	Anemia
23	Hortelã	<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha piperita</i>	Chá	Folha	Antibiótico
24	Cana de macaco	<i>Zingiberaceae</i>	<i>Costus spicatus</i>	Chá	Folha	Cólica renal
25	Malva do reino	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva sylvestris</i>	Chá ou melado	Folha	Expectorante
26	Babosa	<i>Asphodelaceae</i>	<i>Aloe vera</i>	Gel da folha	Gel	Queimadura, machucado, úlcera
27	Avenca	<i>Pteridaceae</i>	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Chá	Folha	Anti-inflamatório

A parte das plantas mais utilizadas foram as folhas, raiz e casca, sendo a predominância do uso do chá como forma de utilização do fitoterápico nesta pesquisa, assim como em outras pesquisas relatadas (LIPORACCI, SIMÃO, 2013; AMOROZO, 2002; PILLA et al., 2006; NEGRELLE et al., 2007; CALÁBRIA et al., 2008; ALBERTASSE et al., 2010).

Este estudo explorou o uso de plantas medicinais em lares de Palmas-TO, demonstrando a relevância etnofarmacológica na conservação do conhecimento tradicional e sua aplicabilidade terapêutica. Observou-se uma diversidade de plantas com potencial terapêutico significativo, principalmente para analgesia e inflamação, e uma predominância do preparo em chás, o que revela um método tradicional seguro, pois a fervura elimina possíveis toxinas (LIPORACCI, SIMÃO, 2013; AMOROZO, 2002). Essa prática é corroborada por Albuquerque (2022) e Da Silva et al. (2022), que destacam o valor do conhecimento popular na identificação de fitoterápicos.

O conhecimento popular, evidenciado nas entrevistas com moradores locais, complementa e reforça os achados científicos, destacando a eficácia das práticas tradicionais na identificação de fitoterápicos. Em linha com Albuquerque (2022) e da Silva et al. (2022), observou-se que o saber popular desempenha um papel crucial na investigação de alternativas terapêuticas, evidenciando a relevância da etnofarmacologia como fonte inovadora, mesmo diante da globalização e dos avanços tecnológicos.

O uso tradicional do café de açaí como um remédio natural para o controle da glicemia há gerações é consistente com os resultados clínicos observados. A sabedoria popular sobre as propriedades medicinais das plantas, muitas vezes transmitida oralmente, pode ser uma fonte valiosa de informações para estudos científicos e validação de terapias alternativas.

4.2 ANÁLISE DA TOXICIDADE, DA FRAÇÃO HEXÂNICA E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO CAFÉ DE AÇAÍ: PERSPECTIVAS FITOTERÁPICAS E AMBIENTAIS

O uso de fitoterápicos remonta a períodos históricos anteriores ao desenvolvimento de ensaios clínicos e à farmacologia moderna. Em 2004, a OMS ressaltou a relevância dos alimentos tradicionais, da medicina alternativa e da fitoterapia, recomendando que as autoridades de saúde de cada país reconheçam o valor desses conhecimentos, sobretudo quando enraizados na sabedoria regional (OMS, 2020). No contexto brasileiro, a Amazônia emerge como uma região singular devido à sua vasta biodiversidade vegetal, cujos recursos são fontes tanto de nutrientes quanto de compostos bioativos com propriedades terapêuticas em potencial. Esse cenário tem impulsionado a pesquisa científica, promovendo a valorização

e comercialização de produtos amazônicos no mercado nacional e internacional (EARLING et al., 2019).

Entre os diversos recursos nativos da Amazônia, o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) se destaca não apenas pelo seu consumo alimentar, mas também pelo seu perfil fitoquímico rico em compostos antioxidantes. O fruto é amplamente reconhecido como um dos cinco principais alimentos com elevada capacidade antioxidante, principalmente devido à sua alta concentração de compostos bioativos (DOS SANTOS et al., 2015). No entanto, o caroço de açaí, que corresponde a aproximadamente 83% da massa do fruto, continua sendo subaproveitado, sendo frequentemente descartado de maneira inadequada após a extração da polpa (Figura 14), o que gera um passivo ambiental significativo em diversas áreas da Amazônia (NOGUEIRA, 2005; MAIA, 2020).

Figura 14. Destino do caroço de açaí após a retirada da polpa na cidade de Belém-PA.



Foto: Lima, 2015

Estudos estimam que, para cada tonelada de polpa processada, cerca de 930 kg de sementes de açaí são geradas como subproduto. Embora esses resíduos contenham nutrientes e minerais valiosos, a maior parte é destinada a aterros sanitários ou descartada de forma inadequada, sem qualquer aproveitamento econômico ou ecológico. Recentemente, uma alternativa sustentável tem sido proposta com a torrefação e moagem do caroço de açaí, resultando no “café de açaí”, um produto que tem sido amplamente comercializado e consumido por suas supostas propriedades na modulação dos níveis glicêmicos e lipídicos. Diante disso, este estudo tem como objetivo investigar a toxicidade e o perfil fitoquímico do café de açaí, promovendo o uso sustentável do caroço de açaí e contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais associados ao seu descarte inadequado (LIMA, 2015).

Considerado um superalimento, o açaí tem atraído atenção mundial por seus benefícios nutricionais e medicinais. A planta, incluindo suas folhas, polpa, casca e sementes, contém compostos fenólicos bioativos, conhecidos por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (LAURINDO et al., 2023). O fruto é uma excelente fonte de energia, pois

contém elevados níveis de lipídios, proteínas, fibras, minerais e carboidratos, sendo altamente calórico. Além disso, é rico em polifenóis, principalmente da classe dos flavonoides, como as antocianinas (RIBEIRO et al., 2010; KANG et al., 2010).

Devido à alta concentração de polifenóis, o açaí está entre as frutas com maior poder antioxidante, o que lhe confere potencial no combate a doenças relacionadas aos radicais livres, que danificam moléculas como DNA, proteínas e lipídios. Esse efeito antioxidante pode contribuir para a prevenção do envelhecimento precoce, o fortalecimento do sistema imunológico e a proteção contra doenças como artrite e artrose (KANG et al., 2010; POZO-INSFRAN et al., 2006; MERTENS-TALCOTT et al., 2008a). Além disso, pesquisas in vitro e in vivo indicam que a polpa de açaí pode ter efeitos anticancerígenos e cardioprotetores (YAMAGUCHI et al., 2015).

Entre os compostos presentes no açaí, as antocianinas despertam grande interesse devido à sua prevalência e poder antioxidante. Estes compostos atuam inibindo ou minimizando os efeitos dos radicais livres, o que reforça o potencial do açaí como um alimento funcional (POZO-INSFRAN et al., 2004; ROCHA et al., 2023; YAMAGUCHI et al., 2015). Alimentos funcionais são definidos como aqueles que, além de fornecer os nutrientes necessários, oferecem benefícios metabólicos e fisiológicos, promovendo saúde física e mental e ajudando na prevenção de doenças crônicas (ANGELIS, 2001). Esses alimentos podem, por exemplo, reduzir os níveis de colesterol, controlar a pressão arterial, diminuir o risco de aterosclerose, estimular o sistema imunológico, apresentar efeito hipoglicêmico, entre outros benefícios (GOMES DOS SANTOS, 2023).

As polpas e sementes do açaí são ricas em fitoquímicos. A composição química das sementes revela um teor de 28,3% de polifenóis, enquanto a polpa contém 25,5% desses compostos. Os principais polifenóis encontrados incluem cianidina 3-glicosídeo e cianidina 3-rutinosídeo (MARTINS et al., 2021; DE OLIVEIRA et al., 2015; DE SOUZA et al., 2010).

Baptista (2018) ressalta que a polpa do açaí é composta por aproximadamente 48% de lipídios, 13% de proteínas, 8% de aminoácidos, 25% de açúcares totais e quantidades menores de fibras, vitaminas (A, B1, B2, B3, C e E), além de diversos fitoquímicos, como lignanas, polifenóis (antocianinas e proantocianidinas), esteroides e resveratrol (SCHAUSS et al., 2006; ULBRICHT et al., 2012). Tanto a polpa quanto a semente do açaí são ricas em fitoquímicos e o Quadro 8 apresenta os principais polifenóis encontrados na polpa e semente do açaí, identificados por diversos pesquisadores ao longo dos anos. Entre os compostos mais relevantes, destacam-se as antocianinas, proantocianidinas e flavonoides.

Quadro 8. Resgate bibliográfico dos principais polifenóis presentes na polpa e semente do açaí.

Principais polifenóis ou composto fenólicos presentes na polpa e sementes do açaí		Pesquisadores que relataram sua presença
Antocianinas	<ul style="list-style-type: none"> ● 3-glicosídeo de cianidina ● cianidina 3-rutinosídeo ● cianidina 3-glicosídeo ● cianidina-3-sambubiosídeo ● peonidina 3-glicosídeo ● pelargonidina-3-glicosídeo 	DEL POZO-INSFRAN; BRENES; TALCOTT, 2004; HEINRICH; DHANJI; CASSELMAN, 2011; JENSEN et al., 2008; SCHAUSS et al., 2006b; ULBRICHT et al., 2012 KANG, J. et al, 2010
Proantocianidinas	<ul style="list-style-type: none"> ● epicatequina ● catequinas ● procianidinas tipo b 	ULBRICHT et al., 2012; KANG, J. et al, 2010
Flavonóides	<ul style="list-style-type: none"> ● homo-orientina ● rutina ● orientina ● escoparina ● isovitexina ● quercetina ● taxifolina ● deoxyhexose ● apigenina ● velutina 	DEL POZOINSFRAN; BRENES; TALCOTT, 2004; HEINRICH; DHANJI; CASSELMAN, 2011; SCHAUSS et al., 2006; ULBRICHT et al., 2012 KANG, J. et al, 2010 ROGEZ, 2000

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

No estudo de Kang et al. (2010), foram isolados e identificados estruturalmente sete flavonoides importantes, incluindo isovitexina e quercetina, sendo esta a primeira vez que tais compostos foram relatados na polpa de açaí. Rogez (2000) destaca que o teor de antocianinas no fruto pode variar entre 300 e 2000 mg/kg. Da Silva et al. (2014) também contribuíram para o entendimento da composição química, revelando que as sementes de açaí contêm 28,3% de polifenóis, uma quantidade ligeiramente maior que a da polpa, que possui 25,5%.

Estudos experimentais e clínicos exploram o potencial do açaí no controle de condições metabólicas. Em um estudo com adultos com sobrepeso, a suplementação de 200 g de polpa de açaí por dia durante um mês resultou em reduções significativas nos níveis de glicemia, colesterol total e LDL (UDANI et al., 2011). Em outro estudo, a administração do extrato de semente de açaí em pacientes com diabetes tipo 2 demonstrou a capacidade de

reverter o aumento dos níveis de glicose e insulina, melhorando a sensibilidade à insulina no tecido adiposo (OLIVEIRA et al., 2015).

O açaí também apresentou efeitos benéficos na hipertensão, como mostrado em estudos randomizados, duplo-cego e controlados por placebo, onde a suplementação com açaí resultou em redução significativa da pressão arterial sistólica (Zapata-Sudo et al., 2014). Além disso, o extrato da semente, rico em polifenóis, foi eficaz na preservação da função renal em ratos diabéticos hipertensos, com efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes e vasodilatadores (DE BEM et al., 2018).

Estudos de Coelho da Mota (2015), Baptista (2018) e Laurindo et al. (2023) também indicam que o extrato de açaí pode ter efeitos farmacológicos significativos em processos inflamatórios, angiogênicos e oxidantes, com potencial para ser utilizado no tratamento de doenças como a endometriose. O açaí também mostrou atividade antitumoral, diminuindo a incidência e o tamanho de tumores sem causar efeitos genotóxicos.

Estudos mostram que os antioxidantes presentes no açaí podem desempenhar um papel importante na prevenção de doenças degenerativas, inibindo radicais livres e prevenindo a formação de trombos (CEDRIM et al., 2018). Experimentos em camundongos obesos alimentados com farinha de semente de açaí revelaram melhorias na resistência à insulina e redução dos níveis de glicose, insulina e leptina (ZHOU et al., 2018). Estudos em ratos Fischer também mostraram efeitos hipocolesterolêmicos da polpa de açaí, com redução do colesterol total e LDL (DE SOUZA, 2010; YUYAMA et al., 2011).

4.3 ATIVIDADE HIPOGLICEMIANTE DO AÇAÍ: POTENCIAL TERAPÊUTICO NO CONTROLE DA GLICEMIA

A diabetes mellitus (DM), um problema crescente de saúde pública, tem sido associada a complicações graves, como danos renais, cardiovasculares e amputações (FARIA et al., 2017; DA SILVA et al., 2018). Devido ao aumento da prevalência do DM, há um interesse crescente em investigar alimentos fitoterápicos que possam ajudar a regular a glicemia e o perfil lipídico (GRAY & FLATT, 1999).

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) tem sido estudado devido às suas propriedades bioativas, com efeitos benéficos comprovados em diversos modelos experimentais. Estudos destacam seu potencial antioxidante, hipolipidêmico, anti-inflamatório e até anticancerígeno, além de efeitos na redução dos níveis de insulina (OKINGA, 2018; OLIVEIRA, 2010; YUYAMA et al., 2011). Tais evidências indicam o açaí como uma alternativa natural promissora para o controle glicêmico, especialmente no contexto do diabetes mellitus.

Entretanto, a literatura carece de estudos envolvendo o impacto da semente torrada e moída em humanos, uma lacuna que o presente trabalho pretende preencher.

Este estudo foi desenvolvido para avaliar o efeito hipoglicemiante do “café de açaí”, uma bebida produzida a partir da semente torrada e moída do fruto. Amplamente consumido na região amazônica, o café de açaí tem ganhado reconhecimento em outras áreas do Brasil, não apenas como alternativa ao café convencional, mas também como uma possível ferramenta de controle glicêmico, conforme relatado pela etnofarmacologia local.

A preparação do café de açaí segue um processo de torra e moagem das sementes do fruto, resultando em um pó usado para fazer a bebida de forma similar ao café tradicional. Apesar do uso popular, há uma escassez de evidências científicas robustas sobre seu efeito hipoglicemiante em humanos, o que justifica a realização deste estudo clínico.

A palmeira do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), cultivada há milênios na América Central e do Sul, é amplamente encontrada na região amazônica, principalmente nos estados do Maranhão, Pará e Amapá. Além de seu cultivo no Brasil, a espécie também ocorre em países como Panamá, Equador, Colômbia, Trinidad, Venezuela e Guianas. No Brasil, sua distribuição estende-se por toda a Amazônia, chegando ao estado da Bahia. No entanto, a maior concentração da espécie ocorre na região do estuário do Rio Amazonas, em áreas sujeitas a inundações periódicas pelas marés, totalizando aproximadamente um milhão de hectares (EMBRAPA, 2023).

Tradicionalmente, diversas partes da palmeira são aproveitadas pelas populações locais. As folhas e troncos são utilizados na construção de moradias e produção de artesanato, enquanto o tronco também é fonte de palmito. O fruto do açazeiro, rico em nutrientes, é amplamente consumido na forma de polpa, sendo um alimento básico para muitas comunidades. A semente também desempenha um papel importante, utilizada como suplemento alimentar para humanos e animais, além de servir como matéria-prima para fertilizantes e ração animal. Mais recentemente, a semente torrada e moída tem sido usada como substituto do café, e há estudos em andamento sobre seu potencial para a produção de biocombustível (BRASIL, 2002; SATO, 2018; SERRÃO et al., 2021). O palmito do açazeiro, por sua vez, é comercializado em conserva e consumido em diversas regiões do país (LORENZI, 2016).

No Brasil, a forma mais comum de consumo do fruto do açaí é através de sua polpa misturada com água, sendo o acompanhamento variado conforme a região. Em 100 g de polpa pura de açaí, encontram-se 5,96 g de gordura, 2,37 g de proteínas, 50 mg de cálcio, 33 mg de fósforo e 0,9 mg de ferro. O fruto é também uma fonte rica de ácidos graxos essenciais, devido ao seu elevado teor de óleos (SUFRAMA, 2017). Segundo Nascimento et al. (2008), o

óleo extraído do açaí contém entre 68% e 71% de ácidos graxos monoinsaturados e entre 7,7% e 10,6% de ácidos graxos poli-insaturados.

4.4 MECANISMO DE AÇÃO ANTIDIABÉTICA DO AÇAÍ: EFEITOS NO METABOLISMO DE GLICOSE E LIPÍDIOS

Estudos laboratoriais realizados em cobaias confirmam que o açaí tem efeito sobre o metabolismo da glicose e dos lipídios em modelos animais submetidos a dietas hipercalóricas e lipídicas, promovendo redução da gordura visceral, glicemia e melhora do perfil lipídico (OKINGA, 2018; OLIVEIRA, 2014; YUYAMA et al., 2011). O açaí se destaca como uma importante fonte de polifenóis, incluindo 33 compostos fenólicos presentes tanto na polpa quanto na semente (ULBRICHT et al., 2012).

O açaí (*Euterpe oleracea*) é um alimento promissor, tanto por seu valor nutricional quanto por suas propriedades bioativas. Mesmo após a torrefação, os compostos bioativos presentes nas sementes demonstram potencial para o desenvolvimento de terapias e produtos farmacêuticos, com benefícios que incluem a redução da glicemia, além de efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes.

Figura 15. Caroços de açaí, fibra retirada e semente limpa.



Fonte: Adaptado de COHEN, 2022.

A semente do açaí, quando torrada e moída, é popularmente conhecida como café de açaí. Seu consumo é tradicional na região amazônica e tem ganhado espaço no Brasil como uma bebida alternativa. Segundo a etnofarmacologia, o café de açaí é utilizado por pessoas portadoras de diabetes como um meio de controle da glicemia. O processo de preparo dessa bebida envolve a remoção das fibras do caroço do fruto do açaí, resultando em um caroço limpo e seco (Figuras 15 e 16) que passa por um processo de torrefação e moagem,

originando um pó semelhante ao café tradicional. Para a preparação da bebida, recomenda-se coar o pó em água quente, de maneira semelhante ao café filtrado.

Figura 16. Sementes de açaí sem fibra para o processo de torrefação.



Fonte: Raízes do Açai, 2024.

O presente estudo investigou a presença de compostos bioativos no café de açai e seus potenciais efeitos hipoglicemiantes, além de avaliar aspectos toxicológicos e clínicos relacionados ao consumo dessa bebida. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, que incluiu análises químicas detalhadas, bioensaios toxicológicos e um estudo clínico com humanos, os achados sugerem que o café de açai, amplamente consumido de forma tradicional no Brasil, possui propriedades terapêuticas relevantes.

É importante considerar o valor cultural do açai em algumas comunidades tradicionais da Amazônia, onde a palmeira do açai é utilizada como alimento básico. Embora não seja amplamente comercializado fora dessas regiões, o café de açai pode ser encontrado em mercados locais e, ocasionalmente, em lojas de produtos naturais ou especializadas.

As informações sobre plantas medicinais cultivadas em domicílios, coletadas neste estudo junto à população da região centro-sul de Palmas-TO (Quadro 7), demonstram que a cultura do conhecimento popular e a medicina tradicional, baseadas no uso de plantas, ainda são práticas vivas entre pessoas simples. Essas comunidades mantêm e valorizam os saberes transmitidos por seus antepassados, garantindo que esse conhecimento não se perca ao longo das gerações. Conforme observado no quadro 6, a maioria das plantas mencionadas pelos entrevistados está disponível em suas residências, seja em hortas, pomares ou como espécies nativas do bioma cerrado e/ou amazônico (nos quintais). A grande maioria dessas plantas possui efeitos analgésicos e anti-inflamatórios. As partes mais utilizadas das plantas incluem

folhas, raízes e cascas, com predominância do uso de chás como forma de administração dos fitoterápicos, corroborando achados de pesquisas anteriores (LIPORACCI, SIMÃO, 2013; AMOROZO, 2002; PILLA et al., 2006; NEGRELLE et al., 2007; CALÁBRIA et al., 2008; ALBERTASSE et al., 2010).

A predominância do uso de chás entre os participantes é encorajadora, pois essa forma de consumo é considerada mais segura, evitando a toxicidade que pode ocorrer pela fervura inadequada das folhas. Além disso, conforme observado por Albuquerque (2022) e da Silva et al. (2022), o conhecimento popular se revela eficaz na investigação de fitoterápicos e na busca por novos meios terapêuticos, demonstrando que a etnofarmacologia continua a ser um importante recurso em tempos de globalização e avanços tecnológicos.

O conhecimento popular, capturado nas entrevistas com os moradores locais, fortalece os achados científicos. O uso tradicional do café de açaí como remédio natural para o controle da glicemia, mantido por gerações, é consistente com os resultados clínicos observados. A sabedoria popular sobre as propriedades medicinais das plantas, frequentemente transmitida oralmente, pode ser uma fonte valiosa de informações para estudos científicos e validação de terapias alternativas.

Entretanto, é importante ressaltar que os fitoterápicos são comercializados livremente em feiras livres, onde muitas vezes não há controle adequado. Essa falta de regulamentação pode permitir a comercialização de plantas tóxicas, representando riscos à saúde, conforme já destacado por Leitão et al. (2014). Essa situação serve como um alerta para as autoridades de saúde.

Os estudos analisados, à luz da etnofarmacologia, revelam que a população tem utilizado a palmeira do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de maneira integral desde os tempos antigos. As palhas e o tronco são empregados na construção de moradias e na produção de artesanato, enquanto o tronco também fornece o palmito. O fruto do açaí, rico em nutrientes, é amplamente consumido, e as sementes são utilizadas como suplemento alimentar para humanos e animais, além de servirem como fertilizantes e ração animal. A semente torrada e moída é frequentemente utilizada de forma similar ao café, e pesquisas recentes têm explorado sua aplicação na produção de biocombustíveis (BRASIL, 2002; SATO, 2018; SERRÃO et al. 2021). O palmito do açazeiro é comercializado em conserva, sendo destinado principalmente ao consumo em outras regiões do país (LORENZI, 2016).

No Brasil, o consumo mais comum do fruto açaí envolve a polpa diluída em água, com variações de complementos dependendo da região. A cada 100 g de polpa de açaí puro, estão presentes aproximadamente 5,96 g de gordura, 2,37 g de proteínas, 50 mg de cálcio, 33 mg de fósforo e 0,9 mg de ferro. O açaí é reconhecido por seu alto teor de óleos, sendo

considerado uma excelente fonte de ácidos graxos essenciais (SUFRAMA, 2017). De acordo com Nascimento et al. (2008), o óleo de açaí contém de 68% a 71% de ácidos graxos monoinsaturados e de 7,7% a 10,6% de ácidos graxos poli-insaturados.

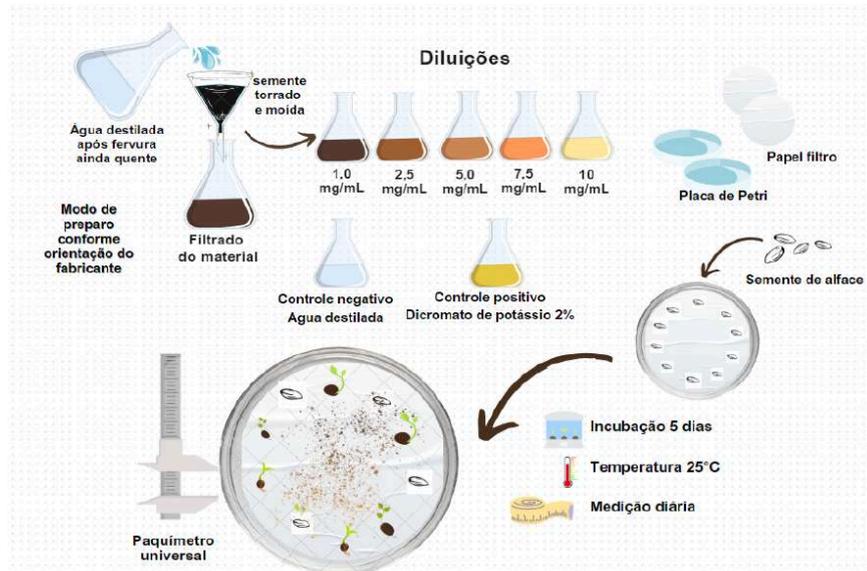
O *Euterpe oleracea* emerge como um alimento multifuncional, combinando valor cultural, nutricional e terapêutico, especialmente para as comunidades da Amazônia. Sua rica composição de compostos bioativos, particularmente as antocianinas, confere ao fruto propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e cardioprotetoras, posicionando-o como um "super fruto" com potencial para a prevenção de doenças crônico-degenerativas, como diabetes e doenças cardiovasculares. Estudos demonstram que a ingestão regular da polpa e das sementes de açaí pode resultar em benefícios significativos para a saúde, incluindo a redução de níveis de glicemia e colesterol, além de efeitos benéficos na função renal e pressão arterial. À medida que a pesquisa avança, o açaí não só reforça sua importância na dieta, mas também se destaca como uma alternativa promissora na promoção da saúde pública e na mitigação de doenças relacionadas ao estilo de vida. A valorização e o uso sustentável do açaí são, portanto, fundamentais não apenas para a saúde das populações locais, mas também para a preservação da biodiversidade e o fortalecimento da economia regional.

Esse super fruto emerge como um alimento que pode oferecer benefícios relevantes na prevenção e manejo do diabetes mellitus, uma condição de saúde pública em crescente preocupação. Embora os dados sobre seus efeitos hipoglicemiantes diretos sejam ainda escassos, as pesquisas indicam que tanto a polpa quanto a farinha de caroço de açaí têm potencial para melhorar a resistência à insulina e otimizar o perfil lipídico, além de reduzir a gordura visceral. Com sua rica composição em compostos bioativos, como ácidos graxos essenciais, fibras e polifenóis, o açaí pode desempenhar um papel importante na modulação dos níveis de glicose e colesterol, servindo como um recurso valioso na abordagem dietética do diabetes e suas complicações associadas. A inclusão do açaí na alimentação cotidiana, especialmente nas comunidades amazônicas, ressalta sua importância cultural e nutricional, além de abrir espaço para novas pesquisas que aprofundem a compreensão de seus mecanismos de ação. O fortalecimento do conhecimento sobre o açaí pode contribuir para uma alimentação mais saudável, alinhada à prevenção de doenças crônicas.

4.5 TOXICIDADE E SEGURANÇA

Os bioensaios realizados com *Lactuca sativa* e *Artemia salina* revelaram resultados consistentes que demonstram a segurança toxicológica do café de açaí, preparado a partir de sementes torradas e moídas, nas concentrações avaliadas (1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 mg/mL).

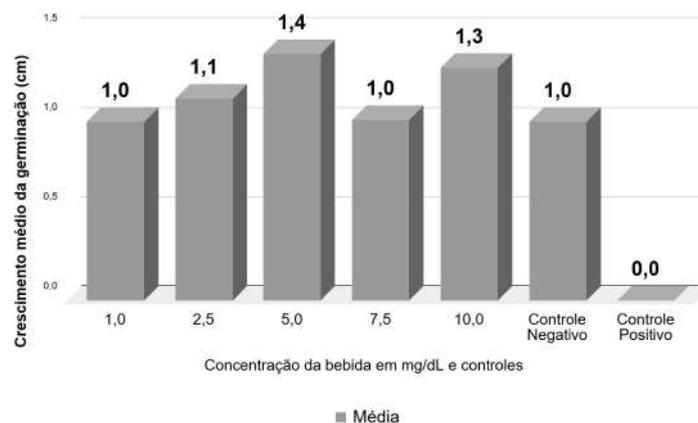
Figura 17. Ilustração do processo de preparo das sementes de alface (*Lactuca sativa*) para avaliação de toxicidade em diferentes concentrações do extrato de café de açaí.



Fonte: Elaborada pela autora, 2023

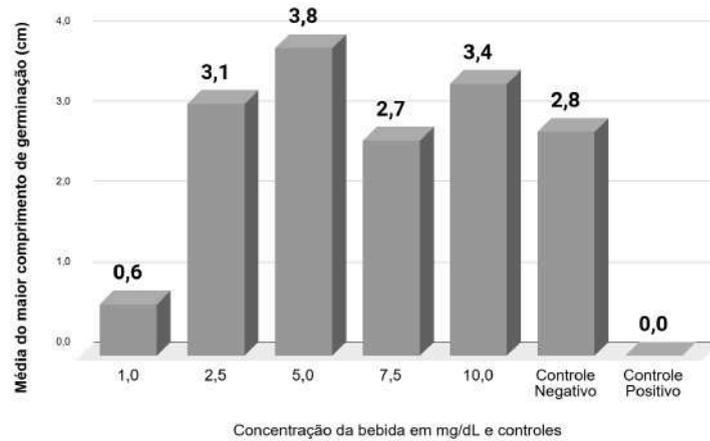
No teste com *Lactuca sativa* (Figura 1), as sementes expostas à bebida apresentaram germinação e desenvolvimento radicular compatíveis com o controle negativo, que utilizou água destilada. As análises de crescimento médio e maior comprimento radicular (Gráfico 1 e 2) mostraram que a presença do café de açaí não interferiu negativamente nos processos biológicos essenciais à germinação, mesmo em concentrações elevadas (Figura 17). Por outro lado, no controle positivo, que utilizou dicromato de potássio a 2%, foi observada a inibição completa da germinação das sementes, confirmando a eficácia do protocolo experimental em identificar compostos tóxicos.

Gráfico 1. Crescimento médio (cm) das plântulas de *Lactuca sativa* por concentração da bebida de café de açaí exposta.



Fonte: Autora, 2023.

Gráfico 2. Comprimento radicular máximo (cm) de *Lactuca sativa* por concentração da bebida de café de açaí exposta.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 18. Teste de Toxicidade em *Lactuca sativa*: Crescimento Radicular e Leitura Final do Experimento



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

No bioensaio com *Artemia salina* (Figura 2), a taxa de mortalidade dos náuplios foi avaliada após 24 horas de exposição - Figura 17). Em todas as concentrações testadas, os náuplios permaneceram ativos e móveis, sem evidências de mortalidade (Tabela 1), o que indica a ausência de efeitos tóxicos agudos associados à bebida. No controle negativo, composto por água marinha artificial, os náuplios também se mantiveram viáveis, reforçando a confiabilidade dos resultados. Já o controle positivo, com dicromato de potássio a 2%, resultou em mortalidade total, validando a sensibilidade do modelo para detectar toxicidade.

Tabela 2. Mortalidade de náuplios de *Artemia salina* após 24 horas de exposição a diferentes concentrações de extrato de café de açaí.

Amostra	01	02	03	Mortalidade (%)
Controle positivo	0	0	0	100
Controle negativo	10	10	10	0
Concentração 10mg/mL	10	10	10	0
Concentração 7,5 mg/mL	10	10	10	0
Concentração 5,0 mg/mL	10	10	10	0
Concentração 2,5 mg/mL	10	10	10	0
Concentração 1,0 mg/mL	10	10	10	0

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Figura 19. Leitura do teste em triplicata de toxicidade do café de açaí em *Artemia salina*: contagem de náuplios móveis após 24 horas



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A análise comparativa entre os dois bioensaios evidencia que o café de açaí não apresenta efeitos adversos nos organismos testados, seja em modelos vegetais ou aquáticos. Essa convergência de dados destaca a robustez metodológica e a ausência de toxicidade significativa do produto, indicando sua segurança nas condições avaliadas. Além disso, os resultados consistentes obtidos nas réplicas realizadas em ambos os testes reforçam a confiabilidade dos achados, posicionando o café de açaí como um produto seguro e promissor para consumo humano e desenvolvimento sustentável.

Os bioensaios realizados com semente de alface apontam a ausência de fitotoxicidade associada ao café de açaí. As sementes expostas à bebida apresentaram germinação e desenvolvimento radicular normais em todas as concentrações testadas, com valores consistentes em relação ao controle negativo, que utilizou água destilada. Esses resultados indicam que os compostos presentes na bebida não interferem nos processos biológicos essenciais ao crescimento inicial das plantas, reforçando a segurança do produto.

O controle positivo, composto por dicromato de potássio a 2%, resultou na inibição completa da germinação das sementes, validando a sensibilidade e a eficácia do protocolo experimental. Estudos como os de Apolleti et al. (2017) destacam a eficácia de *Lactuca sativa* como um modelo confiável para triagens preliminares de toxicidade ambiental e alimentar, sendo amplamente utilizado na identificação de substâncias potencialmente nocivas.

Adicionalmente, as sementes de alface, tanto in natura quanto processadas, possuem utilidades que vão além da avaliação de toxicidade, como na geração de energia elétrica e na adubação orgânica eficiente, conforme descrito por Lima (2015). Esses aspectos ressaltam a relevância do modelo experimental utilizado e ampliam sua aplicabilidade em diferentes contextos de estudo e aproveitamento sustentável.

De forma semelhante, os testes com *Artemia salina* evidenciam a segurança toxicológica do café de açaí em sistemas aquáticos simples. A ausência de mortalidade dos náuplios em todas as concentrações analisadas demonstra que o produto não apresenta toxicidade aguda, mesmo em níveis elevados de exposição. O controle positivo, com dicromato de potássio, resultou em mortalidade total, validando a metodologia utilizada e a capacidade do teste em detectar compostos tóxicos. A ausência de efeitos adversos é consistente com os trabalhos de Meyer et al. (1982), que destaca a eficácia de *Artemia salina* como um modelo sensível para a avaliação de toxicidade aguda em produtos naturais.

A correlação entre os bioensaios reforça a robustez dos achados deste estudo. A ausência de toxicidade tanto em modelos vegetais quanto em organismos aquáticos simples sugere que o café de açaí é seguro para consumo humano e ambientalmente compatível. Essa convergência é relevante no contexto da toxicologia de produtos naturais, pois demonstra que a bebida não interfere negativamente em sistemas biológicos representativos. Além disso, o perfil de segurança observado posiciona o café de açaí como uma alternativa viável e sustentável, respaldando seu potencial como um produto inovador derivado da biodiversidade amazônica.

Os resultados apresentados são particularmente significativos, considerando o contexto atual de valorização de produtos naturais e regionais. O caroço de açaí, anteriormente tratado como resíduo agrícola, tem ganhado destaque como matéria-prima para

produtos de alto valor agregado, como o café de açaí. Essa transformação está alinhada aos princípios da economia circular, promovendo o reaproveitamento de subprodutos e a redução de resíduos. Estudos como os de Dias et al. (2020) destacam o impacto econômico e ambiental positivo do reaproveitamento do caroço de açaí, que pode contribuir para práticas agrícolas sustentáveis e para a geração de renda em comunidades locais.

No entanto, é importante reconhecer as limitações intrínsecas dos bioensaios realizados. Tanto *Lactuca sativa* quanto *Artemia salina* são modelos amplamente validados, mas fornecem uma visão inicial e qualitativa da toxicidade do produto. Estudos mais avançados, como análises em sistemas celulares, testes pré-clínicos e ensaios clínicos em humanos, são essenciais para confirmar a segurança do café de açaí em níveis mais complexos de organização biológica. Além disso, a caracterização dos compostos bioativos presentes na bebida, como polifenóis e flavonoides, poderia fornecer informações adicionais sobre os mecanismos subjacentes à sua segurança e possíveis benefícios à saúde.

Por fim, a inserção do café de açaí no mercado de fitoterápicos e de bebidas funcionais apresenta oportunidades para a valorização da biodiversidade amazônica e para a diversificação econômica de comunidades extrativistas. Ao agregar valor a um subproduto anteriormente descartado, o café de açaí contribui para a construção de cadeias produtivas mais inclusivas e sustentáveis. Pacheco et al. (2021) ressaltam que práticas de manejo sustentável de recursos naturais são cruciais para o desenvolvimento regional. Contudo, desafios associados à padronização e à regulamentação de produtos naturais precisam ser enfrentados, considerando a variabilidade química inerente a esses produtos e seu impacto potencial na segurança e eficácia.

Os achados deste estudo não apenas validam a segurança toxicológica do café de açaí, mas também abrem novas perspectivas para sua aplicação e comercialização. Investigando ainda mais seus benefícios funcionais e estruturando métodos para padronização e controle de qualidade, o café de açaí pode consolidar-se como uma alternativa segura, inovadora e sustentável no mercado de alimentos e fitoterápicos.

Os resultados obtidos nos bioensaios com *Artemia salina* e *Lactuca sativa* demonstraram de forma consistente a ausência de toxicidade significativa do café de açaí, mesmo nas concentrações mais elevadas analisadas, de 1,0 a 10 mg/mL. Esses achados indicam que a bebida preparada a partir de sementes de açaí torradas e moídas é segura para consumo humano nas condições avaliadas, reforçando seu potencial como uma alternativa fitoterápica e nutricional. A ausência de efeitos tóxicos em organismos modelo, amplamente reconhecidos pela sensibilidade em triagens preliminares de toxicidade, corrobora o perfil de

segurança do produto e sustenta sua viabilidade como uma inovação promissora no mercado de alimentos funcionais.

Além de validar a segurança do café de açaí, este estudo enfatiza sua relevância ambiental e econômica, destacando a importância do reaproveitamento de subprodutos agrícolas. A transformação do caroço de açaí, tradicionalmente descartado como resíduo, em um produto de valor agregado reflete uma abordagem alinhada aos princípios da economia circular e à gestão sustentável de recursos naturais. Tal iniciativa não apenas reduz o desperdício, mas também promove práticas de manejo ambientalmente responsáveis, com potencial de gerar impactos positivos no desenvolvimento socioeconômico de comunidades produtoras.

As contribuições desta pesquisa incluem dados preliminares que estabelecem uma base sólida para a caracterização toxicológica do café de açaí, enquanto levantam questões relevantes para estudos futuros. É fundamental ampliar as investigações com bioensaios em sistemas mais complexos, incluindo modelos celulares, testes pré-clínicos em animais e ensaios clínicos em humanos, de modo a confirmar a segurança do produto em níveis mais elevados de organização biológica. Além disso, a análise aprofundada de compostos bioativos, como polifenóis e flavonoides presentes na bebida, pode fornecer evidências sobre os mecanismos associados à sua segurança e possíveis propriedades funcionais, como efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios.

Portanto, depreende-se que o café de açaí representa uma alternativa segura, sustentável e inovadora, que pode contribuir para a diversificação de produtos alimentícios e para a valorização de subprodutos regionais. Ao aliar ciência, sustentabilidade e inovação, este estudo estabelece uma base inicial promissora para a expansão do uso do café de açaí no mercado de fitoterápicos e alimentos funcionais. Essa pesquisa também reforça a importância de práticas integradas que promovam a preservação da biodiversidade amazônica e o fortalecimento de cadeias produtivas locais, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e inclusivo.

4.6 AVALIAÇÃO CENTESIMAL E IMPACTO DA TORREFAÇÃO NO PERFIL NUTRICIONAL E FUNCIONAL DO CAFÉ DE AÇAÍ

A avaliação centesimal do café de açaí (Tabela 3) revelou um perfil nutricional promissor, com baixo teor de carboidratos (23,36 g/100 g) e alta concentração de fibras (62,04 g/100 g), sendo este último um destaque relevante. As fibras alimentares exercem um papel crucial na saúde metabólica, especialmente no controle glicêmico, ao retardar a absorção de

glicose no intestino e promover saciedade (SLAVIN, 2013). Assim, o café de açaí apresenta-se como uma alternativa viável para dietas destinadas ao manejo de condições metabólicas, como diabetes mellitus tipo 2.

Tabela 3. Composição centesimal do grão torrado e moído em sua forma comercializada sólida e sem preparo prévio

Ensaio físico químico	Unidade	Resultado
Valor energético	kcal / 100 g de produto	160
Umidade	g / 100 g	3,33
Sólidos totais	g / 100 g	96,67
Gorduras totais	g / 100 gms	4,77
Proteínas Totais	g / 100 gms	7,39
Carboidratos (por diferença)	g / 100 gms	23,36
Cinzas	g / 100 gms	2,44
Fibras Brutas	g / 100 gms	62,04
pH	-	1,34
Sólidos Solúveis	°Brix	13,34
Taninos Condensados (em Equivalente Catequina)	g EqCatequina / 100 g	1,32
Polifenóis Totais (em Equivalente Ácido Gálico)	g EqÁc Gálico / 100 g	1,34
Vitamina C (Método de Tillmans)	g/ 100 gms	0,025

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A análise mostrou ainda um teor moderado de gorduras totais (4,77 g/100 g), com lipídios predominantemente insaturados, conhecidos por seus benefícios cardiovasculares, como a redução do risco de aterosclerose e a modulação do perfil lipídico (WALIA et al., 2019). Adicionalmente, a presença de proteínas (7,39 g/100 g) reforça o valor nutricional do produto, destacando seu potencial para contribuir na regeneração muscular e no fornecimento de aminoácidos essenciais, especialmente em dietas balanceadas.

O conteúdo energético de 160 kcal/100 g sugere que o café de açaí possui densidade calórica moderada, tornando-se uma escolha interessante para consumidores que buscam alimentos funcionais sem comprometer o equilíbrio calórico da dieta. Essa característica é potencializada pela ausência de cafeína, diferencial em relação ao café tradicional (COSTA et al., 2021).

A elevada presença de compostos bioativos, como polifenóis totais (1,34 g equivalentes de ácido gálico/100 g) e taninos condensados (1,32 g equivalentes de catequina/100 g), confere ao café de açaí um perfil antioxidante robusto. Esses compostos são reconhecidos por suas propriedades no combate ao estresse oxidativo e na prevenção de

doenças crônicas, como câncer e doenças cardiovasculares (CEDRIM et al., 2018). Além disso, estudos apontam que os taninos presentes no café de açaí exercem atividades anti-inflamatórias, antimicrobianas e pró-cicatrizantes, com potencial para aplicações farmacológicas (RODRIGUES, 2017; COSTA FILHO, 2016).

O baixo teor de vitamina C (0,025 g/100 g) observado no café de açaí, embora não seja significativo em comparação a outros alimentos, ainda contribui como antioxidante coadjuvante, fortalecendo o sistema imunológico e colaborando na neutralização de radicais livres (DELFINO et al., 2024).

Alterações Pós-Torrefação

Conforme apresentado na Tabela 4, a torrefação das sementes de açaí resultou em modificações químicas significativas. Houve uma redução acentuada nos teores de carboidratos, lipídios, proteínas e fibras em comparação com o caroço in natura. Essa transformação é atribuída ao efeito térmico, que degrada moléculas termo-sensíveis, como polissacarídeos e ácidos graxos insaturados (CHEN et al., 2023; ZHANG et al., 2021). Por exemplo, o teor de carboidratos foi drasticamente reduzido de 10,85 g/100 g para 0,29 g/100 g, enquanto a fibra bruta diminuiu de 78,48 g/100 g para 1,10 g/100 g, comprometendo parcialmente o potencial funcional do produto.

Tabela 4. Características do pó do caroço torrado comparados aos parâmetros estabelecidos na literatura para o caroço in natura.

Parâmetros (g/100g)	Caroço in natura	Caroço Torrado
Carboidratos	10,85 (parte inulina)	0,29
Proteínas	6,20	0,09
Lipídeos	1,60	0,06
Cinzas	1,29	0,02
Fibras	78,48	1,10
Polifenóis Totais (mg EAG/100 gB.S)	245,51	81,33
Concentração de taninos condensados (mg.mL ⁻¹)	23,61	10,46

Fonte – ALENCAR (2020); COSTA et al. (2021)

A redução no conteúdo de polifenóis totais (de 245,51 mg EAG/100 g no caroço in natura para 81,33 mg EAG/100 g no torrado) reflete a sensibilidade desses compostos às altas temperaturas (LIAO et al., 2022). Apesar dessa perda, os polifenóis remanescentes continuam a oferecer benefícios à saúde, como atividades antioxidantes e anti-inflamatórias (COSTA et al., 2021).

Por outro lado, a torrefação intensifica o desenvolvimento de compostos aromáticos, conferindo ao produto final um perfil sensorial atrativo, característica essencial para sua aceitação no mercado consumidor (YAMAGUCHI et al., 2015).

Segurança Microbiológica

A análise microbiológica do café de açaí (Quadro 9) demonstrou a ausência de microrganismos patogênicos, como *Escherichia coli* e *Salmonella spp.*, atendendo plenamente aos padrões de qualidade e segurança alimentar. Esses resultados refletem a eficácia das boas práticas de fabricação e do controle sanitário no processamento do produto (MALDONADE et al., 2019). A segurança microbiológica é fundamental, especialmente considerando o uso de resíduos agrícolas, que podem ser suscetíveis à contaminação durante o manuseio.

Quadro 9. Análise microbiológica do grão torrado e moído em sua forma comercializada sólida e sem preparo prévio.

Ensaio Microbiológico	Resultado	Valor de Referência
Contagem de bolores e leveduras	Ausente	Ausente
Contagem de Enterobacteriaceae	Ausente	Ausente
Coliformes Totais	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes	Ausente	Ausente
Contagem de <i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente
Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente	Ausente
Pesquisa de <i>Salmonella spp</i>	Ausente	Ausente
Contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas	Ausente	Ausente
Contagem de Bactérias Aeróbias Psicrótróficas	Ausente	Ausente

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Sustentabilidade e Impactos Nutricionais

O café de açaí é uma inovação que promove o reaproveitamento de subprodutos do açaí, contribuindo para práticas de economia circular e sustentabilidade ambiental. A utilização das sementes, antes descartadas como resíduos, representa uma oportunidade de valorização econômica, ao mesmo tempo em que reduz impactos ambientais associados ao descarte inadequado (EARLING et al., 2019).

Os potenciais benefícios funcionais incluem atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e moduladoras do metabolismo glicêmico. Por outro lado, a redução de certos nutrientes e compostos bioativos durante a torrefação sugere a necessidade de mais estudos para identificar estratégias que otimizem o equilíbrio entre propriedades funcionais e características sensoriais.

Embora o café de açaí apresente um perfil nutricional e funcional interessante, é imprescindível aprofundar os estudos clínicos que validem sua eficácia e segurança em humanos. Além disso, estratégias tecnológicas, como o controle de parâmetros de torrefação, podem ser investigadas para minimizar a degradação de compostos bioativos e preservar ao máximo os benefícios à saúde

4.7 AVALIAÇÃO DO EXTRATO HEXÂNICO DO CAFÉ DE AÇAÍ

Os resultados da análise cromatográfica da fração hexânica do café de açaí demonstraram uma composição diversificada de compostos químicos, com destaque para ácidos graxos, fitoesteróis, alcanos, alcenos, triterpenos e compostos voláteis. Essa riqueza fitoquímica reforça o potencial bioativo do produto, podendo contribuir para benefícios à saúde, como ações antioxidantes, anti-inflamatórias e hipoglicemiantes.

Tabela 5. Principais componentes químicos identificados no extrato hexânico do café de açaí por GC-MS.

Nº	Área %	Altura%	Relação Altura/Área	Tradução para Português
1	20,46	3,34	30,97	Ácido dodecanóico, éster 1,2,3-propanotriílico
2	6,32	1,05	30,53	Ácido 9-octadecenóico, 1,2,3-propanotriol est
3	16,05	22,83	18,25	Dotriacontano
4	2,6	1,58	8,33	Tris (2,4-di-terc-butilfenil) fosfato
5	1,29	0,88	7,38	Estigmasta-5,22-dien-3-ol, acetato, (3.beta)
6	10,78	16,56	6,63	Pentacosano
7	1,86	1,54	6,11	gamma.-Sitostenona
8	2,06	3,34	6,02	1-Heptadecano
9	3,25	5,56	5,81	Heneicosano

10	7,59	6,66	5,77	Estigmasterol
11	9,59	8,95	5,53	gama.-Sitosterol
12	1,29	1,81	3,62	Cafeína
13	1,41	1,98	3,61	13-Metilpentadeco-14-eno-1,13-diol
14	2,39	3,46	3,5	Estigmast-5-en-3-ol, oleato
15	6,43	9,4	3,46	Tetracontano
16	1,9	2,81	3,42	éter octacosil pentílico
17	1,12	1,68	3,38	Ácido Undec-10-inóico, éster octadecílico
18	1,5	2,32	3,28	Hexadecanoato de 3-metilbutila
19	0,94	1,57	3,02	1-Nonadeceno
20	0,95	2,66	1,81	Nonano

Fonte: Elaborado pela autora, 2023. , PubChem, NCI, CheBI (2024)

O composto majoritário identificado, conforme Tabela 5, o ácido dodecanóico, éster 1,2,3-propanotriílico, possui propriedades reconhecidas como antimicrobianas, além de ser um intermediário metabólico essencial (WALIA et al., 2019). Similarmente, o ácido 9-octadecenóico, 1,2,3-propanotriol éster, derivado do ácido oleico, tem sido amplamente associado à melhoria da sensibilidade à insulina e ao controle glicêmico (YAMAGUCHI et al., 2015). Tais compostos são de particular interesse em contextos de controle metabólico, mas seu consumo requer equilíbrio, já que altas concentrações de ésteres podem interferir na homeostase lipídica.

Os alcanos, como dotriacontano e pentacosano, e os alcenos, como 1-heptadeceno e 1-nonadeceno, desempenham funções estruturais em plantas, com propriedades antioxidantes potenciais relatadas na literatura (GUPTA et al., 2008). Embora sua relevância metabólica para humanos ainda seja pouco explorada, estudos indicam que essas moléculas podem atuar como estabilizadores de radicais livres, contribuindo para a proteção celular contra o estresse oxidativo.

Os fitoesteróis identificados, incluindo estigmasterol e gama-sitosterol, destacam-se por suas propriedades hipocolesterolemiantes, que resultam da competição com o colesterol na absorção intestinal (DE BEM et al., 2018). Esses compostos também têm demonstrado efeitos anti-inflamatórios e de aumento da sensibilidade à insulina, reforçando seu potencial na prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas (SILVA et al., 2020). Contudo, como indicado por SCHAEFER et al. (2020), o consumo excessivo de fitoesteróis pode ser prejudicial a pessoas com certas predisposições genéticas, o que ressalta a necessidade de consumo moderado.

A cafeína, também detectada no extrato hexânico, é um alcaloide conhecido por sua ação estimulante no sistema nervoso central, promovendo maior alerta e aumento no gasto

energético. Estudos adicionais apontam seus benefícios no desempenho físico e na termogênese, mas seu consumo em excesso pode levar a efeitos adversos, como insônia, taquicardia e ansiedade (BEM et al., 2020).

Outro grupo de destaque são os triterpenos, como o lupeol, reconhecido por propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (KIM et al., 2016). Compostos como o lupeol têm demonstrado eficácia na modulação de marcadores inflamatórios e na proteção celular, tornando-os particularmente promissores no manejo de condições metabólicas, como a resistência à insulina e obesidade (SILVA et al., 2020). Adicionalmente, o estigmasta-5,22-dien-3-ol e o estigmast-5-en-3-ol também apresentam tais propriedades que podem favorecer a redução do estresse oxidativo em tecidos (ROCHA et al., 2007).

Os ésteres, como o hexadecanoato de 3-metilbutila, são compostos com propriedades antimicrobianas e estabilizadoras de membranas celulares (AHMED et al., 2021). No entanto, compostos como o tris (2,4-di-terc-butilfenil) fosfato, utilizado frequentemente como aditivo industrial, requerem atenção devido aos potenciais efeitos tóxicos, mesmo em baixas concentrações, quando ingeridos regularmente (LIAO et al., 2022). Esse achado reforça a necessidade de controle rigoroso no processo de extração e no consumo do produto.

O processo de torrefação desempenha papel crucial na composição química do café de açaí, modificando os perfis de ácidos graxos e contribuindo para a formação de compostos voláteis, como aldeídos oleicos, que conferem ao produto suas características sensoriais (DUARTE, 2005; ROGEZ et al., 2000). No entanto, essa etapa pode reduzir o teor de polifenóis e outros antioxidantes, comprometendo parcialmente o potencial bioativo do produto (AHMED et al., 2021). Mesmo assim, os compostos bioativos preservados, como os ácidos graxos essenciais, continuam a oferecer benefícios funcionais, especialmente no controle metabólico e na prevenção de inflamações.

Embora os benefícios potenciais do café de açaí sejam promissores, é importante salientar que alguns compostos, como o tris (2,4-di-terc-butilfenil) fosfato, podem representar riscos à saúde, caso não sejam adequadamente monitorados durante o processamento. Assim, o controle de qualidade e a padronização do produto são etapas fundamentais para garantir sua segurança ao consumo humano.

Os achados reforçam o potencial do café de açaí como alimento funcional, especialmente no contexto de dietas voltadas ao controle glicêmico e à prevenção de doenças metabólicas. Contudo, a continuidade de estudos clínicos e análises mais aprofundadas é essencial para validar a eficácia e a segurança desse produto no consumo humano, garantindo que os benefícios sejam maximizados e os riscos mitigados.

Os achados reforçam o potencial do café de açaí como alimento funcional, destacando seu impacto positivo na saúde metabólica e na prevenção de doenças crônicas. A torrefação, apesar de reduzir alguns bioativos, mantém compostos relevantes, como ácidos graxos e fitoesteróis, sugerindo que ajustes no processamento podem maximizar os benefícios do produto.

Estudos adicionais são necessários para avaliar sua eficácia em humanos, com especial atenção para o controle glicêmico e o impacto em marcadores metabólicos. Além disso, a disseminação de informações sobre as propriedades do café de açaí pode incentivar práticas sustentáveis e fortalecer a economia local, promovendo a reutilização de subprodutos e a inovação em produtos alimentícios.

4.8 ESTUDO CLÍNICO E AVALIAÇÃO DO EFEITO HIPOGLICEMIANTE DO CAFÉ DE AÇAÍ

O estudo clínico realizado com 25 voluntários não diabéticos apresentou evidências promissoras sobre o efeito hipoglicemiante do café de açaí. A análise comparativa da curva glicêmica, obtida antes e após a ingestão do produto, revelou uma redução significativa da área sob a curva glicêmica, sugerindo um impacto positivo na regulação da glicose plasmática. Esses achados sustentam a hipótese de que os compostos bioativos presentes no café de açaí, como ácidos graxos, fitoesteróis e alcaloides, desempenham papel relevante no metabolismo glicêmico.

Coleta e Aferição dos Níveis Glicêmicos

As medições de glicemia foram realizadas utilizando o dispositivo Accu-Chek® Active, reconhecido por sua alta precisão em estudos clínicos e classificação como point of care (SOARES et al., 2018). Este equipamento garante resultados rápidos e confiáveis, permitindo a coleta de dados glicêmicos em tempo real. Os participantes foram submetidos à punção capilar em condições padronizadas, evitando interferências externas e assegurando a validade dos resultados.

A redução significativa nos níveis glicêmicos foi observada em diferentes intervalos de tempo, especialmente após 120 minutos da ingestão do café de açaí, com variações individuais dependentes de fatores metabólicos e características basais. Por exemplo, o caso de um participante que apresentou redução de 142 mg/dL para 103 mg/dL demonstra a magnitude do efeito hipoglicemiante, mesmo em voluntários com níveis glicêmicos elevados.

Características do Perfil dos Participantes

O grupo de participantes foi heterogêneo em termos de idade, gênero, nível de atividade física e índice de massa corporal (IMC). A média etária de 39 anos reflete um perfil predominantemente adulto jovem, enquanto o IMC médio de 26 sugere sobrepeso, com alguns participantes classificados como obesos (grau I e II) conforme os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004).

A maior parte dos voluntários era sedentária ou de baixa atividade física, fatores que podem influenciar a resposta glicêmica ao fitoterápico. Estudos prévios indicam que compostos como o ácido oleico e os fitoesteróis presentes no café de açaí podem melhorar a sensibilidade à insulina, especialmente em pessoas com sobrepeso ou obesidade (YAMAGUCHI et al., 2015). De fato, os participantes com maior IMC exibiram respostas glicêmicas mais acentuadas, possivelmente devido à maior resistência insulínica basal, que pode ser parcialmente modulada pelos componentes bioativos do café de açaí (ROCHA et al., 2007).

Monitoramento e Segurança dos Participantes

A segurança do consumo do café de açaí foi avaliada continuamente, com ênfase no monitoramento de eventos adversos. Os participantes foram orientados a relatar espontaneamente quaisquer sintomas, e os dados coletados em questionários estruturados não indicaram efeitos adversos graves. Apenas queixas leves e transitórias, como desconforto gástrico em dois participantes, foram registradas e resolvidas espontaneamente, não exigindo intervenção.

Estudos semelhantes ressaltam que a cafeína e os fitoesteróis, frequentemente encontrados em produtos vegetais, podem desencadear efeitos adversos em pessoas sensíveis, como insônia ou desconforto gástrico (DE BEM et al., 2018). No entanto, no presente ensaio clínico, a ausência de reações adversas significativas sugere que o café de açaí é seguro para consumo nas doses administradas.

Implicações e Limitações do Estudo

Os resultados corroboram a hipótese de que o café de açaí pode atuar como um modulador glicêmico, possivelmente devido à sinergia entre compostos bioativos como os ácidos graxos (ácido oleico e seus ésteres), fitoesteróis (estigmasterol e gama-sitosterol) e

triterpenos (lupeol). Esses compostos têm sido amplamente documentados como agentes anti-inflamatórios, antioxidantes e moduladores metabólicos (KIM et al., 2016; SILVA et al., 2020).

Contudo, algumas limitações devem ser consideradas. A amostra relativamente pequena (n=25) restringe a generalização dos resultados, e a predominância de participantes com sobrepeso pode enviesar os achados em relação a populações mais heterogêneas. Além disso, a ausência de um grupo controle placebo dificulta a confirmação do efeito isolado do café de açaí.

Perspectivas Futuras

A continuidade da pesquisa em ensaios clínicos controlados, envolvendo populações mais amplas e diversas, é fundamental para validar esses resultados. Adicionalmente, investigações mecanísticas podem elucidar os processos bioquímicos subjacentes ao efeito hipoglicemiante, possibilitando o desenvolvimento de intervenções terapêuticas baseadas no café de açaí.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com o experimento de toxicidade aguda utilizando náuplios de *Artemia salina* expostos ao extrato de café de açaí demonstraram um perfil de baixa toxicidade, com mortalidade de 0% em todas as concentrações testadas, incluindo o controle positivo, que foi ajustado para induzir a morte total dos organismos. O comportamento uniforme das amostras nos diferentes tratamentos, onde a mortalidade não ultrapassou os 10%, reforça a hipótese de que o café de açaí, em suas concentrações testadas (1,0 a 10 mg/mL), não apresenta efeitos tóxicos significativos para os náuplios de artemia após 24 horas de exposição.

A ausência de mortalidade em todas as amostras e concentrações pode sugerir que o extrato de café de açaí, quando administrado nas concentrações estudadas, é seguro para organismos aquáticos em termos de toxicidade aguda. Esse resultado é relevante para o desenvolvimento de potenciais aplicações do café de açaí em diferentes áreas, incluindo saúde e alimentação, considerando sua composição bioativa e os efeitos benéficos que o extrato pode ter, especialmente no contexto de controle da glicemia e outras condições metabólicas, conforme indicado em estudos prévios.

Entretanto, a metodologia aplicada, limitada à observação de mortalidade após 24 horas, não abrangeu outros parâmetros ecotoxicológicos importantes, como alterações no comportamento, desenvolvimento ou outras formas de estresse fisiológico que poderiam surgir com exposições mais longas ou em diferentes estágios de desenvolvimento dos organismos. Para uma avaliação mais abrangente dos efeitos do café de açaí, seriam necessários estudos adicionais, com diferentes concentrações, tempos de exposição e organismos de diferentes grupos de dieta alimentar.

Dessa forma, embora os resultados preliminares indiquem a segurança do extrato nas concentrações avaliadas, mais pesquisas são essenciais para consolidar esses achados e garantir a eficácia e a segurança do café de açaí em diversos usos. Além disso, a investigação de outros parâmetros de toxicidade subletais, como a bioacumulação e a resposta imunológica, poderia proporcionar uma compreensão mais detalhada sobre os impactos ambientais e a segurança do extrato de café de açaí, principalmente no que se refere ao seu potencial de aplicação em humanos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION - ADA. **Sítio Institucional**. 2020. Disponível em: <<https://diabetes.org/>>. Acesso em: 20 ago. 2023
- AHMED, I. A. M. et al. Effect of roasting treatments on total phenol, antioxidant activity, fatty acid compositions, and phenolic compounds of teff grains. **Cereal Chemistry**, v. 98, n. 5, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cche.10442>>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- ALBERTASSE, P. D.; THOMAZ, L. D.; ANDRADE, M. A. Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha, ES. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.3, p.250-60, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/NpDtDF4xYrxfxSFnQZSdvtF/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 678–689, dez. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2006000500015>>. Acesso em: 08 ago. 2023.
- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N.; SOLDATI, G. T. Produtos florestais não madeireiros: uma visão geral. In: SOLDATI, G.T.; ALBUQUERQUE, U.P. **Árvores de valor e valor das árvores**: pontos de conexão. Recife: NUPEEA. 2010.
- ALBUQUERQUE, U. P.; OLIVEIRA, R. F. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874107002711>>. Acesso em: 05 jun. 2022.
- ALBUQUERQUE, U. P. et al. **Introdução à etnobotânica**. 3ª ed. Rio de Janeiro-RJ: Interciência, 2022.
- ALENCAR, A. K. N. Antioxidant Effects of *Euterpe Oleracea* Mart. (Açaí) on Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury in Rats: Would it Represent a Good Way To Follow? **Arq Bras Cardiol**, v. 114, n. 1, p. 87-89, 2020. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/abc/a/RKkcLSFRFZJ997ZFRKsx3Cw/?lang=en>>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p.189-203, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000200006>>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- ARAÚJO, E. O. G. **Potencial terapêutico das plantas medicinais no enfrentamento da pandemia da Covid-19 na região da Amazônia**: uma revisão da literatura. 2023. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2023. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/30917>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

BAPTISTA, K. C. R. **Avaliação do efeito do açaí (*Euterpe oleracea*) em modelo de endometriose, e descrição dos dados de toxicidade e do efeito anticancerígeno do açaí em modelos experimentais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/27003>> . Acesso em: 11 jul. 2023.

BARBOSA, E. L. S.; SILVA, G. B. A. C.; MORAIS, E. S. G.; PALMA, M. B. et al. Asma e os tratamentos zoterápicos no Nordeste brasileiro. **Peer Review**, [S. l.], v. 5, n. 10, p. 170–188, 2023. Disponível em: <<http://peerw.org/index.php/journals/article/view/425>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BEZERRA, V. S.; FREITAS-SILVA, O.; DAMASCENO, L. F. **Açaí: produção de frutos, mercado e consumo**. In: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAPÁ, 2, 2016. Macapá: Embrapa Amapá, 2016.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, n.8, p.911-917, 1959. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13671378/>>. Acesso em: 24 set. 2024.

BORGES, F. I. **Morfo-anatomia de sementes e órgãos vegetativos em três estádios de desenvolvimento de *Bauhinia monandra* Kurz. (Leguminosae-Caesalpinioideae) como contribuição ao estudo farmacognóstico de plantas da região Amazônica**. Manaus: INPA/UFAM. Tese (Doutorado em Botânica). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, 2004. p. 149. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12842>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRANDÃO, C. R. F.; BARROS, A. L.; LAMEIRA, C. C.; PALHETA, F. C.; RODRIGUES, J. **O açaí no estado do pará e seu potencial para o desenvolvimento sustentável da região**. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC, 2015, Fortaleza. Resumo [...] Fortaleza: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará, 2015. Disponível em: <http://www.confec.org.br/media/Agronomia_o_acai_no_estado_do_para_e_seu_potencial_par_a_o_desenvolvimento_sustentavel_da_regiao.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 01, de 7 de Janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 de Janeiro de 2000. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/InstruoNormativan01de02deaiode2000.pdf>>. Acesso em 10 ago. 2023.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução nº 10, de 10 de março de 2010. **Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dá outras providências**. Disponível em: < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0010_09_03_2010.html>. Acesso em: 07 mar. 2023.

_____. Resolução RDC Nº 26, de 13 de maio de 2018. **Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos**. Disponível em:

<<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/plantas-medicinais-e-fitoterapicos/orientacao-ao-prescritor/Publicacoes/resolucao-rdc-no-26-de-13-de-maio-de-2014.pdf/view>>. Acesso em: 24 set. 2024.

_____. Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004. **Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos.** Brasília, 2004. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/rdc0048_16_03_2004.html>. Acesso em: 15 jul. 2023.

_____. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados.** Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2003. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/res0360_23_12_2003.html>. Acesso em: 04 jul. 2023.

_____. Portaria Interministerial nº 2.960, de 09 de dezembro de 2008. **Aprova o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e cria o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília, 2008a. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/pri2960_09_12_2008.html>. Acesso em: 15 jan. 2023.

_____. Ministério da Saúde. OMS - Organização Mundial da Saúde. **Instruções operacionais:** informações necessárias para a condução de ensaios clínicos com fitoterápicos. Brasília, 2008b. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapicos.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - PNPIC SUS/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica - Brasília: Ministério da Saúde, 2006a.** Disponível em: <<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnpic.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2023.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos** – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2023.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf>. Acesso em 01. jul. 2023.

_____. Ministério da Saúde. Notícias. **Saúde de A a Z**, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z>>. Acesso em: 27 set 2024.

_____. Ministério da Saúde. **Sítio Institucional.** 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

_____. SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Plano diretor industrial: diretrizes táticas para a área de atuação da Suframa (2017-2025)**, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/PlanoDiretorIndustrial2017_20125_Suframa.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRITO, E. S.; ARAUJO, M. C. P.; ALVES, R. E.; CARKEET, C.; CLEVIDENCE, B. A.; NOVOTNY, J. A. Anthocyanins Present in Selected Tropical Fruits: Acerola, Jambolão, Jussara, and Guajiru. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 55, n. 23, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1021/jf0715020>>. Acesso em: 29 jul. 2023.

BRONDÍZIO, E. S.; SAFAR, C. A. M.; SIQUEIRA, A. D. The urban market of Açaí fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) and rural land use change: Ethnographic insights into the role of price and land tenure constraining agricultural choices in the Amazon estuary. **Urban Ecosyst**, v. 26, n. 6, p. 67-97, 2002. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025966613562>>. Acesso em: 11 jun. 2022.

BUENO, Arielle Cardoso; PIOVEZAN, Marcel. **Bioensaio toxicológico utilizando *Artemia salina*: fatores envolvidos em sua eficácia**. Instituto Federal de Santa Catarina, 2015. Disponível em: <<http://docente.ifsc.edu.br/michael.nunes/MaterialDidatico/Analises%20Quimicas/TCC%20II/TCC%202015%20/Arielle.pdf>> Acesso em: 22 de jun. 2024.

CABRAL, C. E.; KLEIN, M. R. S. T.. Phytosterols in the Treatment of Hypercholesterolemia and Prevention of Cardiovascular Diseases. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 5, p. 475–482, nov. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/abc.20170158>>. Acesso em: 22 de jun. 2024.

CAETANO, L. C.; PEIXOTO NETO, P. A. S. **Plantas Medicinais - Do Popular Ao Científico**. 1 ed. Alagoas, EDUFAL, 2005.

CALÁBRIA, L.; CUBA, G. T.; HWANG, S. M.; MARRA, J. C. F.; MENDONÇA, M. F.; NASCIMENTO, R. C.; et al. Levantamento etnobotânico e etnofarmacológico de plantas medicinais em Indianópolis, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.10, n.1, p.49-63, 2008. Disponível em: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMedicinais/artigo8_v10_n1_p49a63.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CASTRO, H. G.; FERREIRA, F. A.; SILVA, D. J. H. DA; MOSQUIM, P. R. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais – metabólitos secundários**. 2 ed., Viçosa: Editora Garcia, 2004.

CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**, São Paulo. v. 21, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/gTt6RMzGksWHZ83mxPDXxCs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

CEDRIM, P. C. A. S.; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T. G. do. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. e2017092, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1981-6723.09217>>. Acesso em: 7 abr. 2022.

CGEE, CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Sub-rede de Dermocosméticos na Amazônia a partir do uso sustentável de sua biodiversidade com enfoques para as cadeias produtivas da: castanha-do-pará e dos óleos de andiroba e copaiba. Brasília, CGEE, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/5218>>. Acesso em: 14 mai. 2023.

ChEBI, Chemical Entities of Biological Interest. **Sítio Institucional**. Disponível em: <<https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:66682>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

CHEN, Shi-Kang et al. Exploring the partial degradation of polysaccharides: Structure, mechanism, bioactivities, and perspectives. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 22, n. 6, p. 4831-4870, 2023. Disponível em: <<https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.13244>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

COELHO DA MOTA, D. S. **Estudo dos efeitos do extrato de sementes de Euterpe oleracea Mart. (Açaí) e do Cilostazol sobre a microcirculação cutânea e a viabilidade de retalhos miocutâneos transversos do músculo reto abdominal em hamsters saudáveis, sob influência da nicotina ou diabéticos**. 2015. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Clínica e Experimental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.bdt.d.uerj.br/handle/1/12679>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

COHEN, L. A. F. P. **Aproveitamento dos resíduos de Açaí (Euterpe oleracea Mart.) para o desenvolvimento de novos materiais e o potencial para aplicação no design de produto**. 2022. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Design) - Universidade do Estado de Minas Gerais, 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18041.54887>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

CORDEIRO, V. S. C.; BEM, G. F.; COSTA, C. A.; SANTOS, I. B.; CARVALHO, L. C. R. M.; OGNIBENE, D. T.; ROCHA, A. P. M.; CARVALHO, J. J.; MOURA, R. S.; RESENDE, A. C. Euterpe oleracea Mart. seed extract protects against renal injury in diabetic and spontaneously hypertensive rats: role of inflammation and oxidative stress. **European Journal of Nutrition**, v. 57, n. 2, p. 817-832, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00394-016-1371-1>>. Acesso em: 24 set. 2024.

COSTA FILHO, M. H. B. et al. **Taninos condensados de fabaceas nativas da caatinga e seu potencial na atividade anti-helmíntica em caprinos**. 2016. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016. Disponível em: <http://ww4.pgcap.ufrpe.br/sites/ww4.pgcap.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao_marco_hamilton_barros_da_costa_filho_julho_2016.pdf>. Acesso em 01 out 2024

COSTA, N. C. et al. Caracterização físico-química do caroço de açaí (Euterpe oleracea Mart.) torrado destinado à produção de uma bebida quente. **Revista Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, 2021. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/99246263/201102243.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2024.

DA COSTA, C. A.; DE OLIVEIRA, P. R.; DE BEM, G. F.; DE CAVALHO, L. C.; OGNIBENE, D. T.; DA SILVA, A. F., et al. Euterpe oleracea Mart.-derived polyphenols prevent endothelial dysfunction and vascular structural changes in renovascular hypertensive rats: role of oxidative stress. **Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol**. 2012; 385(12): 1199–1209. Disponível em: <doi: 10.1007/s00210-012-0798-z>. Acesso em: 15 mai. 2024.

DA SILVA, P. A. C.; DIONÍSIO, A. P.; WURLITZER, N. J.; ALVES, R. E. et al. Effect of antioxidant potential of tropical fruit juices on antioxidant enzyme profiles and lipid peroxidation in rats. **Food Chemistry**. 157, 179–185. 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24679768/>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

DA SILVA, R. C.; BATISTA, A.; COSTA, D.; MOURA-NUNES, N.; KOURY, J. C.; DA COSTA, C.A. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) seed flour prevents obesity-induced hepatic steatosis regulating lipid metabolism by increasing cholesterol excretion in high-fat diet-fed mice. **Food Res. Int.** (Ott. Ont.), v. 111, p. 408–415, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30007703/>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

DA SILVA, M. M.; DE OLIVEIRA, G. S.; DA SILVA, G. O.. A pesquisa bibliográfica nos estudos científicos de natureza qualitativos. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 91-103, 2021. Disponível em <<https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/45>>. Acesso 28 set. 2024.

DE BEM, G. F.; COSTA, C. A.; SANTOS, I. B.; CRISTINO CORDEIRO, V. D. S.; DE CARVALHO, L.; DE SOUZA, M. A. V. et al. Antidiabetic effect of *Euterpe oleracea* Mart. (açai) extract and exercise training on high-fat diet and streptozotocin-induced diabetic rats: A positive interaction. **PLoS ONE**, v. 13, p. e0199207, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29920546/>>. Acesso em; 13 mai. 2024.

DE BEM, G. F.; OKINGA, A.; OGNIBENE, D. T.; DA COSTA, C. A.; SANTOS, I. B. et al. Anxiolytic and antioxidant effects of *Euterpe oleracea* Mart. (açai) seed extract in adult rat offspring submitted to periodic maternal separation. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2020, 45, 1277–1286. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32516542/>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

DE BEM, G. F. et al. *Euterpe oleracea* Mart.(açai) seed extract associated with exercise training reduces hepatic steatosis in type 2 diabetic male rats. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 52, p. 70-81, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29175669/>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

DE FARIA ROSSETTO, G. M.; VERONESE, J. R. P. O “caso” Talidomida no programa dos direitos fundamentais e promocionais de crianças e adolescentes: uma análise na dinâmica jurídico-normativa da fraternidade. **Humanidades & Inovação**, v. 10, n. 2, p. 285-307, 2023. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/8494/4858>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

DELFINO, D. A.; SANTOS, G. C. M.; SOUSA, I. M. S.; et al. **Manipulação de sabonete líquido e creme antioxidante à base de extratos de guaraná e açai com ação anti-aging para a pele**, 2024. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Farmácia) - Etec Francisco Garcia, Mococa, 2024. Disponível em: <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/22378>>. Acesso em: 08 ago 2024

DE OLIVEIRA, P. R.; DA COSTA, C. A.; DE BEM, G. F.; CORDEIRO, V. S. et al. *Euterpe oleracea* Mart.-Derived Polyphenols Protect Mice from Diet-Induced Obesity and Fatty Liver by Regulating Hepatic Lipogenesis and Cholesterol Excretion. **PLoS ONE** 2015, 10, e0143721. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26630290/>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

DE SOUSA, A. S.; DE OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>>. Acesso em: 28 set. 2024.

DE SOUZA, M. O.; SILVA, M.; SILVA, M. E.; OLIVEIRA, R. P.; PEDROSA, M. L. Diet supplementation with acai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp improves biomarkers of oxidative stress and the serum lipid profile in rats. **Nutrition**, 2010, 26, 804–810. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20022468/>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

DELGADO, H. S.; SIFUENTES, T. C.; HERRERA, J. E. H.; RUÍZ, J. G.; CHORA, E. N.; DÁVILA, M. M. et al. **Plantas medicinales de la Amazonia Peruana utilizadas por los curanderos, chamanes y herbolarios con fines antiinflamatorios**. Iquitos, Peru: Instituto Peruano de Seguridad Social. Instituto de Medicina Tradicional. 1998.

DeCS - DESCRITORES EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, 2023. São Paulo (SP): **BIREME / OPAS / OMS**. 2023. Disponível em: <<http://decs.bvsalud.org>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

DIAS, K. K. B. et al. Biological activities from açai (*Euterpe* spp. Mart.) seeds and their pharmacological aspects: a systematic review and meta-analysis. **PharmaNutrition**, p. 100405, 2024. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213434424000318>>. Acesso em 01 out 2024.

DOS SANTOS, M. F. G.; MAMEDE, R. V. S.; RUFINO, M. S. M.; DE BRITO, S.; ALVES, R. E. Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. **Antioxidants**, v. 4, n. 3, p. 591-602, 2015. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-3921/4/3/591>>. Acesso em 12 jun. 2022.

DUARTE, S. M. S. et al. Effect of processing and roasting on the antioxidant activity of coffee brews. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 387-393, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cta/a/B4mr5V4NczhbLmJhNr9hcZf/>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

EARLING, M.; BEADLE, T.; NIEMEYER, E. D. Açai Berry (*Euterpe oleracea*) dietary supplements: variations in anthocyanin and flavonoid concentrations, phenolic contents, and antioxidant properties. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 74, p. 421-429, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11130-019-00755-5>>. Acesso em: 29 fev. 2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2024. Notícias. **Lançado em Belém programa para expansão da cadeia do açai**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9300926/lancado-em-belemprograma-pa-ra-expansao-da-cadeia-do-acai.r>>. Acesso em 14 abr. 2022.

_____. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte nº 31**. Belém-PA, 1956. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/375644/1/IANBT31P109.pdf>>. Acesso em 7 abr. 2022.

_____. Notícias. **O Açai**. 2023. Disponível em: <<http://app.cpfap.embrapa.br/acaiseguro/index.php/acai/>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

ELISABETSKY, E. Etnofarmacologia. **Cienc. Cult.**, 2003. São Paulo, v. 55, n. 3. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300012>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

FARAH, A.; TORRES, T. Coffee, maté, açaí and beans are the main contributors to the antioxidant capacity of Brazilian's diet. **European journal of nutrition**, v. 56, p. 1523-1533, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-016-1198-9>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

FARIA, E. S. B. S.; CARVALHO, H. O.; TAGLIALEGNA, T.; BARROS, A. S. A.; DA CUNHA, E. L.; FERREIRA, I. M. et al. Effect of Euterpe oleracea Mart. (Açaí) Oil on Dyslipidemia Caused by Cocos nucifera L. Saturated Fat in Wistar Rats. **J. Med. Food**, 20, p. 830-837, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28731787/>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

FERNANDES, L. S.; MARTINS, B. G.; PAIXÃO, J. L.; LUSTOZA, L. S. M.; LEITE, D. M. Aproveitamento da semente de açaí para produção de bebida à base de café. **Reveng**, v. 19, n. 6, p. 510-515, 2011. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/20291/1/artigo.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FERNANDO, F. S. L. **Avaliação do efeito das bebidas de açaí no perfil lipídico e glicêmico em ratos wistar**. 2013. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - UFSCar, São Carlos, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7031>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FERRO, D. **Fitoterapia: Conceitos Clínicos**. 1 ed., São Paulo, Atheneu, 2006. 502p.

FIRMINO, N. A. E. V. Indigenous knowledge for biodiversity conservation. **Ambio**, v. 22, n. 2/3, p. 151-156. 1991. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7031>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

FREITAS, D. D. S.; MORGADO-DÍAZ, J. A.; GEHREN, A. S.; VIDAL, F. C. B.; FERNANDES, R. M. T. et al. Cytotoxic analysis and chemical characterization of fractions of the hydroalcoholic extract of the Euterpe oleracea Mart. seed in the MCF-7 cell line. **J. Pharm. Pharmacol.** 2017, 69, 714-721. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28211563/>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

GOMES DOS SANTOS, T. et al. Análise etnofarmacológica de plantas medicinais em uma comunidade quilombola: ênfase em doenças crônicas. **Cogitare Enfermagem**, v. 28, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/ce.v28i0.88742>>. Acesso em: 24 set. 2024.

GRAY, A., FLATT, P. Insulin-releasing and insulin-like activity of the traditional anti-diabetic plant *Coriandrum sativum* (coriander). **British Journal of Nutrition**, v. 81, n. 3, p. 203-209, 1999. Disponível em: <<https://doi:10.1017/S0007114599000392>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

GUPTA, J.; SIDDIQUE, Y. H.; BEG, T.; ARA, G. et al. A Review on the Beneficial Effects of Tea Polyphenols on Human Health, 2018. **International Journal of Pharmacology**. Disponível em: <<https://doi:10.3923/ijp.2008.314.338>>. Acesso em: 20 set. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022. Notícias. **Biomás**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática - **SIDRA**: quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. [Tocantins, 20121]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 fev. 2023.

KARLBERG, J. P. E.; SPEERS, M. A. **Revisão de estudos clínicos**: um guia para o comitê de ética. Hong Kong, 2010. Disponível em: <https://cdn.pfizer.com/pfizercom/research/research_clinical_trials/ethics_committee_guide_portuguese.pdf>. Acesso em: 19 set. 2023.

KALSCHNE, D. L. et al. Effect of steam treatment on the profile of bioactive compounds and antioxidant activity of defective roasted coffee (*Coffea canephora*). **Lwt**, v. 99, p. 364-370, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.09.080>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

KANG, J. et al. Anti-oxidant capacities of flavonoid compounds isolated from acai pulp (*Euterpe olewhoracea* Mart.). **Food Chemistry**, v. 122, n. 3, p. 610–617, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.03.020>>. Acesso em: 17 jun. 2024.

KIM, Y.; KEOGH, J. B.; CLIFTON, P. M. Polyphenols and glycemic control. **Nutrients**, v. 8, n. 1, p. 17, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/nu8010017>>. Acesso em: 8 abr. 2024.

KINNEY, C. A.; CAMPBELL, B. R.; THOMPSON, R.; FURLONG, E.T. et al. Earthworm bioassays and seedling emergence for monitoring toxicity, aging and bioaccumulation of anthropogenic waste indicator compounds in biosolids–amended soil. **Science of the Total Environment**, v. 433, p. 507-515, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.06.097>>. Acesso em: 14 mai. 2023.

LAINETTI, R.; BRITO, N. R. S. **A cura pelas ervas e plantas medicinais brasileiras**. Rio de Janeiro, Editora Tecnoprint, 1979. p. 169.

LAURINDO, L. F., BARBALHO, S. M., ARAÚJO, A. C., GUIGUER, E.L. et al. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) in Health and Disease: A Critical Review. **Nutrients**, v. 15m n. 4, p. 989, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/nu15040989>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

LEALD, C.; SOUZA, F. A. DE; BARRETO, C. B. S. et al. Uso de plantas medicinais no tratamento das dislipidemias: um enfoque etnofarmacológico na atenção primária à saúde. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 8, p. e18047, 15 ago. 2024. Disponível em <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/18047/9072>>. Acesso em: 24 set. 2024.

LEITÃO, F. et al. Medicinal plants traded in the open-air markets in the State of Rio de Janeiro, Brazil: an overview on their botanical diversity and toxicological potential. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 2, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102695X14000179>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

LEITE, J. P. V.; FERNANDES, J. M.; FAVARO, L. V; GONTIJO, D.C. et al. Plantas medicinais no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. MG. **BIOTA**, v.1, n.4, p.16-34, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.meioambiente.mg.gov.br/MB/article/view/41>. Acesso em: 30 out. 2024.>. Acesso em: 20 ago. 2023.

LEITE, J. P. V. **Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas**. São Paulo: Atheneu, 2008.

LIAO, Y. et al. Effects of roasting degrees on phenolic compounds and antioxidant activity in coffee beans from different geographic origins. **Lwt**, v. 168, p. 113965, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113965>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

LIMA, E. C. S. et al. **Processamento de caroços de açaí (Euterpe oleracea Mart.) para a extração de inulina**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015. Disponível em: <<https://tede.ufrjr.br/jspui/bitstream/jspui/3162/2/2015%20-%20Elaine%20Cristina%20de%20Souza%20Lima.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2023.

LIPORACCI, H. S. N.; SIMÃO, D. G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais nos quintais do Bairro Novo Horizonte, Ituiutaba, MG. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000400009>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

LOBATO, G. J. M. et al. Living pharmacy in urban yards: Health care in the Amazon. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7083446>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

LOBO, A. C. M; VELASQUE, L. F. L. Revisão de Literatura sobre os Efeitos Terapêuticos do Açaí e sua Importância na Alimentação. **Biosaúde**. Londrina, v. 18, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/27624>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum. v. 1, p. 280, 2016.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. M. **Plantas Mediciniais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2008.

LUZ, M.T. Cultura contemporânea e medicinas alternativas: novos paradigmas em saúde XX. *Physis*. **Revista Saúde Coletiva**, v. 15, p.145-176, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-73312005000300008>>. Acesso em: 14 jul. 2024.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA JR, V. F. Plantas Mediciniais: A Necessidade de Estudos Multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000300016>>. Acesso em: 24 mai. 2023.

MAGALHÃES, T. A. F. M.; SOUZA, M. O.; GOMES, S. V.; MENDES E SILVA, R. et al. Açaí (Euterpe oleracea Martius) Promotes Jejunal Tissue Regeneration by Enhancing Antioxidant Response in 5-Fluorouracil-Induced Mucositis. **Nutr Cancer**, v. 73, n. 3, p. 523-533, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32367766>>. Acesso em: 13 jun. 2022.

MAIA, E. S. **Composição Química e Benefícios Nutricionais dos Caroços de Açaí (Euterpe Precatoria), Guaraná (Paulinia Cupana) e Tucumã (Astrocaryum Aculeatum) na Alimentação Animal**. Amazonas, 2020. Monografia (Universidade Federal do Amazonas). Disponível em:

<https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/6088/2/TCC_Evandrf%c3%adciaMaia.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MALDONADE, I.R.; GINANI, V. C.; RIQUETTE, R. F. R.; GURGEL-GONÇALVES, R. et al. Good manufacturing practices of minimally processed vegetables reduce contamination with pathogenic microorganisms. **Rev Inst Med trop S Paulo** [Internet]. 2019;61:e14. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-9946201961014>>. Acesso em: 20 set. 2024.

MARCONDES, R.; DA SILVA, S. L. R. O protocolo Prisma 2020 como uma possibilidade de roteiro para revisão sistemática em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [S. l.], v. 18, n. 39, p. 1–19, 2023. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1894>. Acesso em: 28 set. 2024.

MARTINS, G. R.; GUEDES, D.; MARQUES DE PAULA, U. L.; DE OLIVEIRA, M. et al. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) Seed Extracts from Different Varieties: A Source of Proanthocyanidins and Eco-Friendly Corrosion Inhibition Activity. **Molecules** 2021, 26, 3433. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/molecules26113433>>. Acesso em: 20 dez. 2023.

MATTIETTO, R. A.; CARVALHO, A. V.; LANES, J. J. S. N.; DE OLIVEIRA, M. S. P. et al. Composição química e nutricional da polpa de açaí: comparação entre as variedades roxa e branca. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2016, Gramado. Resumos [...] Gramado: FAURGS. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150120/1/CBCTA-ID-948.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2023

MENEZES, E. M. S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Liofilizada**, v. 38, n. 2, p. 311 – 316, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672008000200014>>. Acesso em: 16 dez. 2023.

MERTENS-TALCOTT, S. U.; RIOS, J.; JILMA-STOHLAWETZ, P.; PACHECO-PALENCIA, L.A. et al. Pharmacokinetics of anthocyanins and antioxidant effects after the consumption of anthocyanin-rich acai juice and pulp (*Euterpe oleracea* Mart.) in human healthy volunteers. **J. Agric. Food Chem.** 2008, 56, 7796–7802. Disponível em: <<https://doi.org/10.1021/jf8007037>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MIRZAEI, M.; MIRZAEI, A. Comparison of the *Artemia salina* and *Artemia uramiana* Bioassays for Toxicity of 4 Iranian Medicinal Plants. **International Research Journal of Biological Sciences**, v. 2, n. 3, p. 49-54, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330714132_Comparison_of_the_Artemia_salina_and_Artemia_uramiana_bioassays_for_toxicity_of_4_Iranian_medicinal_plants>. Acesso em: 14 out. 2023.

MONTEIRO, M.; SOUZA, A.; BARBOSA, W. **Etnofarmácia**: saberes e gênero. Curitiba, CRV, 2012, p. 120.

MOREIRA, J. N., LIRA, M. A., SANTOS, M. V. F., FERREIRA, M.A. et al. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1643-1651, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/wWNvhXqbTXrm9Hj9trhB5Jf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 abr. 2024.

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. Notícias. **Espécies de plantas selecionadas como plantas do futuro da Região Norte**: lista prioritária 1: lista verde. 2011. Disponível em: <<https://www.gov.br/museugoeldi/pt-br>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

NASCIMENTO, R. J. S. et al. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 30, n. 2, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000200040>>. Acesso em: 30 abr. 2024.

NASCIMENTO, V. H.; LIMA, C. D.; PAIXÃO, J. T.; FREITAS, J. J. et al. Antioxidant effects of açaí seed (*Euterpe oleracea*) in anorexia-cachexia syndrome induced by Walker-256 tumor. **Acta Cir. Bras.** 2016, 31, 597–601. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-865020160090000004>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

NEGRELLE, R. R. B.; TOMAZZONI, M. I.; CECCON, M. F.; VALENTE, T. P. Estudo etnobotânico junto à Unidade Saúde da Família Nossa Senhora dos Navegantes: subsídios para o estabelecimento de programa de fitoterápicos na Rede Básica de Saúde do município de Cascavel (Paraná). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.9, n.3, p.6-22, 2007. Disponível em: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo2_v9_n3.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; MÜLLER, A. A. Açaí. **EMBRAPA. Sistemas de Produção**, v. 4 Belém/PA, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408196/1/SISTEMAPROD4_ONLINE.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.

NOVELLO, A. A. **Extração de antocianinas dos frutos do açaí da mata atlântica (*Euterpe edulis Martius*) e sua atuação nas atividades antioxidante e anteatérogênica em camundongos APOE**. 2011. Dissertação (Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, 2011. Disponível em: <<https://posnutricao.ufv.br/wp-content/uploads/2019/08/Alexandre-Azevedo-Novello.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **TACO** - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, Campinas, UNICAMP, 4 ed, 2011. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2024.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), Test n. 202: *Daphnia* sp. Acute Immobilisation Test. **OECD Publishing**, Paris. 2004. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-202-daphnia-sp-acute-immobilisation-test_9789264069947-en;jsessionid=yp6y5olzk0t1.x-oecd-live-02>. Acesso em: 17 out. 2023.

OKINGA, A. **Avaliação do efeito do extrato hidroalcoólico do caroço da *Euterpe oleracea* Mart. (açaí) em modelo experimental de depressão**. 2018. Tese (Doutorado em Fisiopatologia Clínica e Experimental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.btd.uerj.br:8443/handle/1/18328>>. Acesso em: 18 mar. 2024.

OLIVEIRA, P. R.; DA COSTA, C. A.; DE BEM, G. F.; DE CAVALHO, L. C. R. M. et al. Effects of an extract obtained from fruits of *Euterpe oleracea* Mart. in the components of metabolic syndrome induced in C57BL/6J mice fed a high-fat diet. **J Cardiovasc Pharmacol**.

2010; 56(6): 619–626. Disponível em: <<https://doi.org/10.1097/fjc.0b013e3181f78da4>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

OLIVEIRA, F. C., ALBUQUERQUE, U. P., FONSECA-KRUEL, V. S., HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 590605, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000200031>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

OLIVEIRA, M. et al. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. **EMBRAPA. Circular Técnica n. 26**. Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos. Belém, PA, 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/405768/1/Circ.tec.26.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2023.

OLIVEIRA, N. K. S.; ALMEIDA, M. R. S.; PONTES, F. M. M.; BARCELOS, M. P. et al. Antioxidant Effect of Flavonoids Present in Euterpe oleracea Martius and Neurodegenerative Diseases: A Literature Review. **Cent Nerv Syst Agents Med Chem**, v. 19, n. 2, p. 75-99, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31057125>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, P. R. B. **Efeito do extrato Euterpe oleracea Mart. (Açaí) sobre as alterações metabólicas em camundongos C57BL/6 submetidos à dieta hiperlipídica**. 2010. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://www.btd.uerj.br:8443/handle/1/16319>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

OPAS. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION - PAHO. **Panorama of Diabetes in the Americas**. Washington, D.C.: PAHO, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.37774/9789275126332>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Bulletin of the World Health Organization**. Regulatory situation of herbal medicines. A worldwide review. Geneva, 1998, p. 43. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-TRM-98.1>>. Acesso em: 15 out. 2022.

_____. **Sítio Institucional**, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/pt>>. Acesso em: 14 abr. 2022.

OZELA, E. F.; STRINGHETA P. C.; LIMA A. A. S.; FARIAS, M. I. T. et al. **Estudo comparativo do teor de antocianinas presentes no açaí (Euterpe oleracea Mart.), nos períodos de safra e entressafra**. In: II SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1997, Campinas. Resumos [...] Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 1997.

PAGE, M. J. et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews**. *BMJ*, 372, n. 71, p. 1-9, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>>. Acesso em: 28 set. 2024.

PEDROSO, R. S.; ANDRADE, G.; PIRES, R. H. Plantas medicinais: uma abordagem sobre o uso seguro e racional. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 31, n. 2, p. e310218, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310218>>. Acesso em: 13 ago. 2024.

PEDROZA, R. H. S. **O risco do uso inadequado das plantas medicinais**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/53549>>. Acesso em: 05 ago. 2023.

PEREIRA, K. S.; SCHMIDT, F. L. O açaí como veículo de transmissão da Doença de Chagas Aguda (DCA) pela via oral. **Higiene Alimentar**. v. 24, n. 180 – 181, p. 73 – 77, 2010. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-585518>>. Acesso em: 13 ago. 2024.

PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.20, n.4, p.789-802, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000400005>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

PIMENTEL, B. M. V.; FRANCKI, M.; GOLLUCKE, B. P. **Alimentos funcionais**: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo, Editora Varela, 2005.

PINHEIRO, M. H. O. Primórdios da fitoterapia e questões sobre o herbalismo no cerrado. In: CALÁBRIA, L. K.,; REZENDE, A. A. A. Fitoterapia do Cerrado: sua importância e potencial. 1 ed., Curitiba, **Appris**, p. 281, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331530445_Primordios_da_fitoterapia_e_questoes_sobre_o_herbalismo_tradicional_do_Cerrado>. Acesso em: 17 mai. 2024.

POLLETI, E. C. C.; SILVA, J. P. P.; AMORM, M. F.; PAIXÃO FILHO, J. L. et al. Análise de sensibilidade e de efeitos toxicológicos da aplicação de lodo de esgoto em sementes. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 8, n. 2, p. 130-137, 2017. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2017.002.0011>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

POZO-INSFRAN, D.; BRENES, C. H.; TALCOTT, S. T. Phytochemical composition and pigment stability of Acai (*Euterpe oleracea* Mart.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 6, p. 1539-1545, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1021/jf035189n>. PMID:15030208>. Acesso em: 20 abr. 2023.

PUB CHEM. National library of Medicine. **Nacional Center for Biotechnology Information**. Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

QUARESMA, A. P.; EULER, A. M. C. Açaí, mais que um fruto, símbolo da cultura alimentar e bioeconomia da Amazônia. **EMBRAPA**, 2023. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155560/1/CPAF-AP-2023-Acai-mais-que-um-fruto-simbolo-da-cultura-alimentar-e-bioeconomia.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2024.

RAÍZES DO AÇAÍ. **Sítio Institucional**, 2024. Disponível em: <<https://www.raizesdoacai.com.br>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P. V.; DANTAS-BARROS, A. M. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob a influência da Legislação Nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 1, p. 65-70, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2005000100014>>. Acesso em: 18 nov. 2023.

RIBEIRO, J. C.; ANTUNES, L. M.; AISSA, A. F.; DARIN, J. D. et al. Evaluation of the genotoxic and antigenotoxic effects after acute and subacute treatments with açai pulp (*Euterpe oleracea* Mart.) on mice using the erythrocytes micronucleus test and the comet assay. **Mutat Res.** v. 695, n. 1-2, 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19892033/>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ROCHA, A. P.; CARVALHO, L. C.; SOUSA, M. A.; MADEIRA, S. V. et al. Endothelium-dependent vasodilator effect of *Euterpe oleracea* Mart. (Acai) extracts in mesenteric vascular bed of the rat. **Vascul Pharmacol.** 2007; 46(2): 97–104. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.vph.2006.08.411>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

ROCHA, A. L. B. **Planejamento e síntese de novos candidatos a protótipos de fármacos anti-crisis epiléticas.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/1da4f4bb-2b7a-450b-9066-710222ea9cb7/full>>. Acesso em: 19 out. 2023.

ROCHE. Sítio Institucional. **Accu-Chek Active.** Disponível em: <<https://www.accu-chek.com.br/monitores-de-glicemia/active>>. Acesso em 15 abr. 2023.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. Levantamento Etnobotânico de Plantas Mediciniais do Domínio Cerrado na Região do Alto Rio Grande - Minas Gerais. **Ciências Agrotécnica,** v. 25, n. 1, 2001. Disponível em: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo3_v9n2_17-35.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2023.

RODRIGUES, M. F. **Efeito gastroprotetor e imunomodulador de Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir (Fabaceae).** 2017. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/29921>>. Acesso em: 01 out 2024

ROGEZ, H. **Açai:** preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém, EDUFPA, p. 313, 2000.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais,** Botucatu, v.12, n.1, p.31-42, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000100006>>. Acesso em: 31 out. 2023.

SAEED ALKALTHAM, M. et al. Effect of microwave and oven roasting methods on total phenol, antioxidant activity, phenolic compounds, and fatty acid compositions of coffee beans. **Journal of Food Processing and Preservation,** v. 44, n. 11, p. e14874, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/jfpp.14874>>. Acesso em: 17 nov. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plantas pequenas do cerrado:** biodiversidade negligenciada. 1 ed. São Paulo: SMA, 2018. Disponível em: <<https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2018/12/plantaspequenasdocerrado.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SATO, M. K. **Biocarvão de resíduos de açai como condicionante de solos.** 2018. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018.

Disponível em: <<http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/468/1/Biocarv%20de%20res%20adduos%20de%20a%20a7ai%20como%20condicionante....pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SCHAEFER, C. E. G. R. et al. Serras e pantanais arenosos: solos e geoambientes em unidade de conservação da Amazônia, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 15, n. 1, p. 43-69, 2020. Disponível em: <<https://neotropical.pensoft.net/article/49221/download/pdf/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SCHAUSS, A. G.; WU, X.; PRIOR, R. L. et al. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* Mart. (Acai). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 8598-8603, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1021/jf060976g>>. Acesso em: 4 mai. 2024.

SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; PETROVICK, P. R. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. In: SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira (Org.) et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. rev. ampl. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, 2003, cap. 15, p. 371-400.

SEAGRO, SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DO TOCANTINS. **Sítio Institucional**. Disponível em: <<http://www.seagro.to.gov.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SEPAD, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. 2012. **Sítio Institucional**. Notícias. Disponível em: <<https://www.sedap.pa.gov.br/node/88>>. Acesso em: 18 mai. 2023.

SERRÃO, A. C. M.; SILVA, C. M. S.; ASSUNÇÃO, F. P. C.; RIBEIRO, H. J. S. et al. Análise do processo de pirólise de sementes de Açaí (*Euterpe Oleracea*, Mart): Influência da temperatura no rendimento dos produtos de reação e nas propriedades físico-químicas do Bio-Óleo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 18200–18220, 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/25093>>. Acesso em: 2 jun. 2023.

SHELLEY, B. C. L. Ethnobotany and the process of drug discovery: A laboratory exercise. **The American Biology Teacher**, v.71, n.9, p.541-547, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/232689376_Ethnobotany_The_Process_of_Drug_Discovery_A_Laboratory_Exercise>. Acesso em: 15 mai. 2024.

SILVA, A. C. **A Etnofarmacologia na Amazônia: um estudo de caso nas comunidades São Francisco e São José sobre o uso de plantas medicinais no município de Careiro Da Várzea Amazonas**. 2024. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2024. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/10182>>. Acesso em: 24 set. 2024.

SILVA CEDRIM, P. C. A.; BARROS, E. M. A.; DO NASCIMENTO, T. G. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.09217>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

SILVA, F. C. O. et al. Bioatividades de Triterpenos isolados de plantas: Uma breve revisão. **Rev. Virtual Quim**, v. 12, n. 1, p. 234-247, 2020. Disponível em: <<https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/issue/view/76>>. Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, L. A. G. C. **Biomassas presentes no Estado do Tocantins**. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Brasília-DF. 2007. Disponível em: <<https://terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/Passivo/biomastocantins.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SILVA, L. N. **Aspectos anatômicos e etnofarmacológicos de Bonamia ferruginea (Choisy) Hallier f. (Convolvulaceae)**. 2004. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Universidade Federal do Amazonas, 2004. p. 87. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12775>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

SILVA, L. R. et al. **Potencial fenólico e antioxidante de infusões de sementes de açaí (Euterpe oleracea) torrado de diferentes marcas comerciais do Brasil**. In: ANAIS DO 15º SLACAN - SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO, 2023, Campinas. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2023. Disponível em: <<https://proceedings.science/slacan-2023/trabalhos/potencial-fenolico-e-antioxidante-de-infusoes-de-sementes-de-acai-euterpe-olerac?lang=pt-br>> Acesso em: 25 Set. 2024.

SILVEIRA, J. T. D.; ROSA, A. P. C. D.; MORAIS, M. G.; VICTORIA, F. N. et al. An integrative review of Açaí (*Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*): Traditional uses, phytochemical composition, market trends, and emerging applications. **Food research international** (Ottawa, Ont.), 173(Pt 1), 113304, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113304>>. Acesso em: 21 de jun. 2024.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento** 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS / Editora UFSC, p. 1102, 2003.

SLAVIN, J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. **Nutrients**, 2013 5(4), 1417–1435. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/nu5041417>>. Acesso em 20 set. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES - SBD. **Sítio Institucional**. 2023. Disponível em: <<https://www.sbd.org.br>>. Acesso em: 20 ago. 2023

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO - SBEMSP. **Sítio Institucional**. 2022. Disponível em: <<https://www.sbemsp.org.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SOUZA, F. J. C. et al. **Atividade antimicrobiana da jurema preta (mimosa tenuiflora): revisão de literatura**. 2021. Dissertação (Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/26584>>. Acesso em: 01 out 2024.

SPANAKIS, M.; SFAKIANAKIS, S.; SAKKALIS, V. SPANAKIS, E. G. PharmActa: Empowering Patients to Avoid Clinical Significant Drug–Herb Interactions. **Medicines** 6, no. 1: 26, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/medicines6010026>>. Acesso em: 24 set. 2024.

UDANI, J.K.; SINGH, B. B.; SINGH, V. J.; BARRETT, M. L. Effects of Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) berry preparation on metabolic parameters in a healthy overweight population: a pilot study. **Nutr J.** 2011; 12: 45. Disponível em: <<https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-10-45>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

ULBRICHT, C.; BRIGHAM, A.; BURKE, D.; COSTA, D. et al. An evidence-based systematic review of acai (*Euterpe oleracea*) by the Natural Standard Research Collaboration. **Journal of Dietary Supplements**, v. 9, n. 2, p. 128-147, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.3109/19390211.2012.686347>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

VEDOVETO, M. **Caracterização do mercado de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em Belém entre 2006 e 2008**. 2008. 43 f. Estágio Profissionalizante em Engenharia Florestal – Escola Superior Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/project/amazonia/brazil_proj/Result/rel_Mariana_final.PDF>. Acesso em: 8 jun. 2023.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M.. Plantas medicinais: cura segura?. **Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 519–528, maio 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026>>. Acesso em: 15 ago. 2024.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, SP, v. 22, n. 44, 2014. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

WALIA, A.; GUPTA, A. K.; SHARMA, V. Role of bioactive compounds in human health. **Acta Sci. Med. Sci**, v. 3, n. 9, p. 25-33, 2019. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/78458366/ASMS-03-0374.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2024.

WAGNER, H.; BLADT, S. **Plant drug analysis**. 2ª ed. New York: Springer, 2001.

WALLER, D. P. Methods in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 38, 1993. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037887419390015W>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

WHO. **Developing regional guidelines on minimum requirements for the registration of herbal medicinal products**. Report of a workshop, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 7-9 June 2003. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean Cairo, 2004. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/255076>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

WHO–PROPOSED, W. H. O. Guidelines for good clinical practice (GCP) for trials on pharmaceutical products. **WHO drug information**, v. 6. Disponível em: <https://www.femh-irb.org/content_pages/files_add/doc_arb/I01_9712011000.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

XU, M. et al. Comprehensive strategy for sample preparation for the analysis of food contaminants and residues by GC–MS/MS: A review of recent research trends. **Foods**, v. 10,

n. 10, p. 2473, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/foods10102473>>. Acesso em: 10 out. 2023.

YAMAGUCHI, K. K. L. **Caracterização de substâncias fenólicas de resíduos de frutas Amazônicas e avaliação para uso biotecnológico**. Tese (Doutorado em química) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4807>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

YANAI, A. E. **Patentes de produtos naturais amazônicos: análise do impacto da inovação tecnológica mundial**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, 2012, p. 153. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1099>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, K. et al. Physicochemical characterization of acai juice of *Euterpe precatoria* Mart. from different amazonian ecosystems. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672011000400011>>. Acesso em: 21 ago. 2023.

ZAMARCHI, C. T.; MOLETA, M. B. **Benefícios da aplicação de fibras alimentares à base de polidextrose e inulina em alimentos funcionais: revisão integrativa**. 2021. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Disponível em: <<https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2289>>. Acesso em: 19 ago. 2024

ZAPATA-SUDO, G.; SILVA, J. S.; PEREIRA, S. L.; SOUZA, P. J. C. et al. Oral treatment with *Euterpe oleracea* Mart. (açai) extract improves cardiac dysfunction and exercise intolerance in rats subjected to myocardial infarction. **BMC Complement Altern Med**, v. 14, n. 227, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-227>>. Acesso em: 14 jul. 2024.

ZHANG, Y. et al. Adverse effects of thermal food processing on the structural, nutritional, and biological properties of proteins. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 12, n. 1, p. 259-286, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1146/annurev-food-062320-012215>>. Acesso em: 21 set. 2023.

ZHOU, J.; ZHANG, J.; WANG, C.; QU, S. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) attenuates alcohol-induced liver injury in rats by alleviating oxidative stress and inflammatory response. **Exp. Ther Med**, v. 15, n. 1, p. 166–172, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29399060/>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Sr(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa de doutorado intitulado: **CAFÉ DE AÇAÍ: UM ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO E TERAPÊUTICO**, onde a pesquisadora responsável é a servidora da Universidade Federal do Tocantins (UFT) Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos.

Os objetivos dessa pesquisa são observar o efeito hipoglicêmico e redutor do colesterol do café de açaí e traçar o perfil glicêmico lipídico dos participantes e avaliar a eficácia terapêutica do fitoterápico em estudo.

O (A) Sr(a) ou Srta está sendo convidado a participar dessa pesquisa por ser um colaborador da UFT do campus de Palmas. Há algum tempo o café de açaí tem sido comercializado com o senso comum de redução dos níveis de açúcar e colesterol no sangue, sendo assim um disparador para o desenvolvimento dessa pesquisa, onde busca verificar a eficácia terapêutica desse fitoterápico.

O (A) Sr(a) ou Srta tem a liberdade de recusar ou desistir de participar desta pesquisa a qualquer momento, seja no início ou no final da pesquisa sem nenhum tipo de penalização ou exposição.

Caso concorde em fazer parte da pesquisa, a sua participação será voluntária e terá acesso a todos os dados que se referem a você nesse projeto e **também aos resultados desta pesquisa. Será garantido ao (a) sr(a) ou srta uma cópia deste documento para ficar em sua posse.** Toda a sua participação será de forma agendada, e será em três momentos. Cada momento ou etapa terão intervalos de sete dias. Todas as etapas acontecerão no Ambulatório de Nutrição da UFT. A primeira etapa será coleta de dados, avaliação física e nutricional. A segunda etapa acontecerá nas dependências do Ambulatório de Nutrição onde será realizada uma curva glicêmica convencional de três coletas de glicemia, colesterol e triglicérides (0, 60 e 120 minutos), todas em uma só punção. A terceira etapa precisará também permanecer no Ambulatório da Nutrição por 120 minutos (2 horas), onde será realizada a coleta de amostras que ocorrerá da seguinte forma: a) em jejum (como uma curva glicêmica) será feito a primeira aferição de glicemia e colesterol total e triglicérides, todas na mesma punção; b) após será fornecido um líquido doce e o "café de açaí". Você permanecerá no consultório e com 60 minutos acontecerá mais outra coleta. Mais um cafezinho e com 60 minutos e outra coleta com 120 minutos do início do exame e estará liberado.

RISCOS: Assim como todo estudo, essa pesquisa apresenta riscos aos participantes, como: cansaço e/ou aborrecimento e/ou constrangimento ao responder questionários durante a consulta de coleta de dados; poderá ainda ter uma sensação de dor e/ou incômodo durante a coleta do sangue capilar para as análises de glicemia e colesterol e/ou alterações na autoestima e/ou constrangimento ao realizar exames antropométricos; medo de não saber responder e/ou ser identificado; estresse; ou vergonha ao responder às perguntas. Podem ocorrer efeitos adversos do fitoterápico ou da glicose, como náuseas, vômitos, desconforto,

Rubrica: _____ (Participante)
 _____ Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos



cefaléia, dor no estômago. Pode acontecer conflito de interesse pesquisador e participante da pesquisa.

Procurando reduzir os riscos, os pesquisadores se comprometem a utilizar equipamentos novos, calibrados e em ter em sua equipe de coleta de dados profissionais e acadêmicos que assinem um termo de responsabilidade e sigilo, onde os pesquisadores principais treinem a equipe de apoio. Garantem que o atendimento de cada participante seja de forma individual, assegurando sua privacidade e buscando conforto. Para possíveis danos que venham a ocorrer que precisem de atendimento médico, o participante será encaminhado para atendimento público mais próximo com apoio do pesquisador. Os pesquisadores garantem que sempre serão respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes dos participantes. Também assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro. Garantir a não violação e a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras). Limitar o acesso às informações dos pacientes. Garantir que os pesquisadores sejam habilitados ao método de coleta dos dados. Estar atento aos sinais verbais e não verbais do desconforto. Garantir o acesso aos resultados individuais e coletivos. Minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. Todo o material utilizado é estéril e descartável para a coleta de sangue.

Ressalvamos ainda que esta planta medicinal, poupa e extrato, já tem seu registro e uso assegurado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). PORTARIA MAPA Nº 123, DE 13 DE MAIO DE 2021 e seu café é amplamente comercializado no Brasil, não sendo nada inédito, porém ainda não estudado.

Os benefícios para os integrantes desta pesquisa serão indiretos, pois com as informações coletadas o mesmo terá conhecimento dos seus níveis de glicemia, colesterol total e triglicerídeos, assim como acompanhar a sua evolução, além de verificar o seu estado nutricional. Com isso, poderá melhorar o seu estado de saúde e, conseqüentemente, desenvolver melhor suas atividades, seja em seu ambiente de trabalho e outras rotinas diárias, além, é claro, de estar colaborando com a ciência e descoberta de novos fitoterápicos.

O(A) Sr(a) ou Srta também pode obter informações sobre esta pesquisa no site de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – REBEC pelo site: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br> sendo identidade internacional, o número de registro desta pesquisa: **U1111-1292-2330**.

Se pensar necessário, o (a) sr (a) srta terá tempo para pensar ou consultar familiares, profissionais da saúde e outras pessoas que possam ajudá-lo a tomar a decisão para participar dessa pesquisa e assinar este documento.

Também estão assegurados os direitos a pedir indenizações, cobertura de material para reparação do dano causado pela pesquisa ao participante. Asseguramos ao (ã) Sr (a) srta o

Rubrica: _____ (Participante)
 _____ Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos



direito de assistência gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo.

Este estudo foi aprovado (CAAE: 60994122.4.0000.5519/Número do Parecer: 5.831.2616) pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da UFT que é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Resolução N° 466, de 12 de dezembro de 2012 e Resolução n° 510 de 2016, ambas Conselho Nacional de Saúde).

O (A) Sr (a) Srta pode entrar em contato com a pesquisadora Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos ou equipe a qualquer momento para alguma dúvida ou esclarecimento sobre a pesquisa no Campus da UFT em Palmas -TO, localizado no endereço: Na quadra 109 Norte (ALCNO-14), Av. NS 15, Plano Diretor Norte - Palmas - TO no Laboratório de Ciências Básicas e de Saúde, no Complexo Laboratorial de Nutrição no telefone: (63) 3229-4854, celular (63) 9 9266-8683 ou no CEP UFT no Prédio da Reitoria, 2° pavimento, Sala 16, **nos horários de segunda e terça das 14h às 17 horas e quarta e quinta das 9h às 12 horas.** Telefone: (63) 3229-4023.

Li e concordo em participar da pesquisa.

Palmas-TO, ____ / ____ / ____

Assinatura do Participante

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

Rubrica: _____ (Participante)
 _____ Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

ANEXO II - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS -
UFT



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DA INFUSÃO DO CAROÇO TORRADO E MOÍDO DE AÇAÍ SOBRE NÍVEIS GLICÊMICOS, COLESTEROL TOTAL E TRIGLICÉRIDES

Pesquisador: Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60994122.4.0000.5519

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Tocantins

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.831.261

Apresentação do Projeto:

As doenças crônicas não transmissíveis são grandes males que afetam pessoas de todo o mundo, dentre elas a hiperglicemia e hipercolesterolemia, e estas são umas das principais causas de mortes entre os brasileiros. O Ministério da Saúde do Brasil, em 2006, reconheceu a importância da utilização da fitoterapia como prática integrativa e complementar entre a população brasileira. O fruto *Euterpe oleracea* Mart., popularmente conhecido como açaí, tem em sua composição bioativos como flavonóides e vitaminas C e E, componentes esses que podem evitar a oxidação das células, combatendo os radicais livres, sendo assim esse fitoterápico importante no combate de injúrias em todo organismo. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo observar o efeito hipoglicêmico e redutor dos níveis de colesterol séricos em 40 funcionários que estiverem aptos a participarem de forma livre e consentida desta pesquisa, onde após a ingestão do filtrado do grão torrado e moído do açaí, conhecido e comercializado como "café de açaí". A proposta é que a fase clínica conte com dois momentos: a primeira acontecerá a coleta de informações, avaliação física e nutricional; e segunda o teste com carga de glicose, ingestão do fitoterápico e aferição da glicemia e perfil lipídico. Pretende-se com o estudo concluir que, a partir do uso da infusão do fitoterápico pode-se obter melhorias de parâmetros da glicemia, colesterol total e triglicérides, e ainda garantir uma destinação ao caroço, que após o processamento do seu fruto, se tornava resíduo sólido no meio ambiente.

Endereço: Quadra 109 Norte, Av. Ns 15, ALCNO 14, Prédio da Reitoria, 2º Pavimento, Sala 16.
Bairro: Plano Diretor Norte **CEP:** 77.001-090
UF: TO **Município:** PALMAS
Telefone: (63)3229-4023 **E-mail:** cep_uft@uft.edu.br

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS -
UFT



Continuação do Parecer: 5.831.261

Benefícios:

A presente pesquisa busca alcançar possíveis melhoras nos níveis glicêmicos, colesterol total e triglicerídeos, além de melhoria do estado nutricional com acompanhamento nutricional dos participantes. Melhorando o estado de saúde e consequentemente desenvolvendo melhor suas atividades no ambiente de trabalho e rotinas diárias.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Acredita-se que 40% da economia mundial gira em torno de setores diretamente relacionados a produtos e processos oriundos da biodiversidade, e no Brasil essa é uma das poucas áreas da economia que pode destacar-se tanto no uso sustentável quanto inteligente. A indústria farmacêutica tem demonstrado que o cenário tem mudado de forma positiva para o setor fitoterápico. Assim, a biodiversidade brasileira em razão do seu potencial, tem sido explorado pelas indústrias farmacêuticas nas estratégias aplicadas a identificação, caracterização de novos princípios ativos para fitoterápicos. A região amazônica possui uma grande variedade de plantas e espécies vegetais ricas em compostos ativos que podem desempenhar importantes papéis biológicos com vistas à terapêutica em humanos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

Ponto 1. TCLE: Incluir a garantia de uma via do TCLE ao participante.

Resposta do pesquisador: Foi inserida a seguinte sentença "Caso concorde em fazer parte da pesquisa, a sua participação será voluntária e terá acesso a todos os dados que se referem a você nesse projeto e também aos resultados desta pesquisa. Será garantido ao (a) sr(a) ou srta uma cópia deste documento para ficar em sua posse. " na página 1 de 3, do TCLE e ANEXOS do projeto corrigido.

Orientação: substituir a palavra CÓPIA por VIA.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Adequar recomendações.

Endereço: Quadra 109 Norte, Av. Ns 15, ALCNO 14, Prédio da Reitoria, 2º Pavimento, Sala 16.
Bairro: Plano Diretor Norte **CEP:** 77.001-090
UF: TO **Município:** PALMAS
Telefone: (63)3229-4023 **E-mail:** cep_uff@uff.edu.br

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS -
UFT



Continuação do Parecer: 5.831.261

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1984403.pdf	20/09/2022 17:27:16		Aceito
Outros	Carta_resposta.pdf	20/09/2022 17:27:02	Fernanda Maria Fernandes do Camo Lemos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_TESE_2.pdf	12/09/2022 10:43:24	Fernanda Maria Fernandes do Camo Lemos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2.pdf	12/09/2022 10:41:32	Fernanda Maria Fernandes do Camo Lemos	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinada.pdf	19/07/2022 15:11:08	Fernanda Maria Fernandes do Camo Lemos	Aceito
Outros	Laudo_Cafe_de_Acai.pdf	19/07/2022 15:10:42	Fernanda Maria Fernandes do Camo Lemos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PALMAS, 20 de Dezembro de 2022

Assinado por:
PEDRO YSMAEL CORNEJO MUJICA
(Coordenador(a))

Endereço: Quadra 109 Norte, Av. Ns 15, ALCNO 14, Prédio da Reitoria, 2º Pavimento, Sala 16.
Bairro: Plano Diretor Norte **CEP:** 77.001-090
UF: TO **Município:** PALMAS
Telefone: (63)3229-4023 **E-mail:** cep_uft@uft.edu.br

ANEXO III - REGISTRO BRASILEIRO DE ENSAIOS CLÍNICOS – REBEC

Portal do Governo Brasileiro | Atualize sua Barra de Governo

Ir para o conteúdo [1] Ir para o menu [2] Habilitar alto contraste [3]

 **ReBEC**
Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos

Português

Resultados Busca Simples

U1111-1292-2330

Procura nos estudos

Aproximadamente 1 resultados (0,14 segundos) Ordenar por: Relevância

RBR-4tpbssz Evaluation of blood glucose and cholesterol levels in ...
<https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-4tpbssz>
16 de jun. de 2023 ... UTN code: U1111-1292-2330. Public title: en, Evaluation of blood glucose and cholesterol levels in people who ingested Acai Coffee., pt-br.

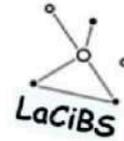
 Pesquisar U1111-1292-2330 no Google MELHORADO PELO 

ANEXO IV - FICHA DO PARTICIPANTE DA PESQUISA



**PESQUISA
CAFÉ DE AÇAÍ**

FICHA DO PARTICIPANTE DA PESQUISA



1

1. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

Nome do participante: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Telefone para contato: _____

Sexo: _____

Profissão: _____ Setor de Trabalho na UFT: _____

Estado Civil: _____

Data da Avaliação: ___/___/___ Hora: _____

Peso: _____ Altura: _____

IMC: _____

Glicemia capilar: _____ Horário da última refeição: _____

Pressão arterial: _____ Bexiga vazia? () Sim () Não

Medidas

Cintura: _____ Quadril: _____

2. AVALIAÇÃO DO PARTICIPANTE

2.1 Histórico clínica:

2.2 Antecedentes familiares (agravos e doenças):

Pesquisadora Responsável: Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos
Contato: +55 63 99266-8683 e-mail: femandamaria@uft.edu.br

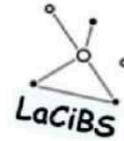
Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução total ou parcial desta ficha sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

1



PESQUISA
CAFÉ DE AÇAÍ



FICHA DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

2

2.3 Hábitos de vida (alimentação, atividade física, trabalho, estudos, lazer, hobbies..):

2.4 Queixa principal do paciente:

2.5 Tratamentos realizados (no momento e/ou anteriores):

3. EXAME FÍSICO

3.1 No momento que o participante se apresenta:

- Deambulando Deambulando com apoio/auxílio
 Orientado Cadeira de rodas

3.2 Trouxe exames complementares: (laboratoriais e/ou de imagem)

- Sim Não. Se sim, qual (is)?

3.3 Faz uso de medicamentos sintéticos e/ou naturais e/ou suplemento alimentar (comprimidos, líquidos, garrafadas, em pó, chás, óleos essenciais, outros):

- Sim Não. Se sim, qual (is)?

Pesquisadora Responsável: Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos
 Contato: +55 63 99266-8683 e-mail: fernandamaria@uft.edu.br

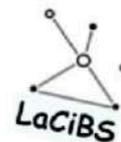
Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução total ou parcial desta ficha sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

2



PESQUISA
CAFÉ DE AÇAÍ



FICHA DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

4

5. Protocolo Experimental

Tempo	Administração	Glicemia		PA
		Aparelho 1	Aparelho 2	
0 min (jejum)	75g glicose			
60 min	-			
120 min	-			
Intervalo de 7 dias				
Tempo	Administração CAFÉ DE AÇAÍ	Glicemia		PA
		Aparelho 1	Aparelho 2	
0 min (jejum)	75g glicose + 50 mL CAFÉ DE AÇAÍ			
60 min	50 mL CAFÉ DE AÇAÍ			
120 min	-			

Fonte: Autora (2022).

Observações: _____

Pesquisadora Responsável: Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos
 Contato: +55 63 99266-8683 e-mail: fernandamaria@uft.edu.br

Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução total ou parcial desta ficha sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

4



PESQUISA
CAFÉ DE AÇAÍ

FICHA DO PARTICIPANTE DA PESQUISA



5

6. Monitoramento de efeitos adversos durante o protocolo experimental (NUNCA o pesquisador ou apoiador perguntar, deixar o paciente relatar o sintoma)

Tipo de reação	PROTOCOLO 1 Curva carga SEM café de açaí		PROTOCOLO 2 curva carga COM café de açaí	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Prurido				
Diarreia				
Dor abdominal				
Cefaléia				
Dor gástrica				
Dor muscular				
Febre*				
Tontura				
Formigamento				
Vertigem				
Vômito				
Hipotensão*				
Hipertensão*				
Boca seca				
Calafrios				
Outros, qual?				

*Aferido ou relatado pelo participante durante o procedimento.

Fonte: Autora (2022)

Observações: _____

Pesquisadora Responsável: Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos
Contato: +55 63 99266-8683 e-mail: fernandamaria@ufpa.edu.br

Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução total ou parcial desta ficha sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

5

**ANEXO V - MONITORAMENTO DOS POSSÍVEIS EVENTOS ADVERSOS NOS
PARTICIPANTES DA PESQUISA**

TIPO DE REAÇÃO	PROTOCOLO 1 Curva carga SEM café de açai		PROTOCOLO 2 curva carga COM café de açai	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Coceira no corpo				
Diarreia				
Dor abdominal				
Dores de cabeça				
Dores gástricas				
Dores musculares				
Febre				
Tontura				
Formigamento				
Vertigem				
Vômito				
Boca seca				
Calafrios				
Outro, qual?				

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

ANEXO VI - PRODUÇÕES AO LONGO DO DOUTORADO

Trabalho apresentado em congresso nacional



10.18605/2175-7275/cereus.v15n3p55-62

ARTIGO ORIGINAL

<< Recebido em: 30/05/2023 Aceito em: 07/09/2023. >>



Plantas medicinais em residências de uma capital da Amazônia Legal - um olhar da Etnofarmacologia

Medicinal plants in residences of a capital in the Legal Amazon - a view at Ethnopharmacology

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos^{1,5}, Lúcia Helena Fernandes Quintella^{2,5}, Fabiana Daronch Stacciarini Seraphin^{3,5}, Igor de Sousa Lemos Fernandes⁴, Guilherme Nobre L do Nascimento⁵.

RESUMO

Palmas, capital do Estado do Tocantins, está situada em região de encontro de dois biomas: Amazônia e Cerrado. Com vegetação distinta apresenta variedade de plantas com potencial fitoterápico somado com conhecimento popular que faz uso tradicional dos recursos naturais para sanar suas doenças. Esse trabalho teve como objetivo realizar um levantamento das plantas medicinais mais utilizadas pelos moradores de Palmas, TO. Este estudo subsidia futuros estudos farmacológicos. Trata-se de um

¹ Doutoranda – BIONORTE, Universidade Federal do Tocantins.
E-mail: fernandamaria@uft.edu.br.

² Especialista em Saúde Coletiva – FESP/Palmas – TO.
E-mail: luciahelenaquintella@gmail.com.

⁴ Doutoranda em Enfermagem - Universidade Federal de Goiás. E-mail: daronch@uft.edu.br.

Link: <http://www.ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/4257/2102>

Capítulo de livro

Plantas & Saúde

Capítulo 1

DIABETES E FITOTERAPIA

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos 1

Natália de Barros Teles 2

Kédma Maria Carneiro 3

Lúcia Helena Fernandes Quintella 4

Igor de Sousa Lemos Fernandes 5

INTRODUÇÃO

ANEXO VII - TERMO DE PARCERIA COM EMPRESA

Contrato de Parceria com o Setor Produtivo



REDE DE BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA LEGAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA REDE BIONORTE

Contrato de Parceria com o Setor Produtivo

PARTES

Universidade Federal do Tocantins (UFT)

Representada pela pesquisadora da Rede Bionorte, Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos, CPF: 906.806.931-49, telefone: +55 63 99266-8683.

Raízes Bebidas Funcionais de Açai LTDA

CNPJ: 37.567.974/0001-61

Nome fantasia: Raízes do Açai

Representada por Rosilam Gardenni Torrinha de Farias, CPF: 025.609.372-55, telefone: +55 91 9197-7095.

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

O presente contrato tem como objeto a parceria entre a Universidade Federal do Tocantins, representada pela pesquisadora Fernanda Lemos, e a empresa Raízes Bebidas Funcionais de Açai LTDA, para o fornecimento de amostras de café de açai para estudos no âmbito do doutorado da Rede Bionorte.

CLÁUSULA SEGUNDA - OBRIGAÇÕES

1. A Raízes do Açai se compromete a fornecer parte das amostras de café de açai de acordo com as necessidades da pesquisa.
2. A pesquisadora Fernanda Lemos deverá utilizar as amostras exclusivamente para fins de pesquisa científica.

CLÁUSULA TERCEIRA - VIGÊNCIA

Este contrato terá vigência de 01 (um) ano

Palmas - TO, 24 de outubro de 2024.

 Documento assinado digitalmente
FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS
 Data: 24/10/2024 11:13:07 AM
 certificado em <https://verificador.digitec.br/>

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

Rosilam Gardenni Torrinha de Farias

 Documento assinado digitalmente
ROSILAM GARDENNI TORRINHA DE FARIAS
 Data: 24/10/2024 08:40:01 AM
 certificado em <https://verificador.digitec.br/>

Contrato de Parceria com Agente Social Representativo



REDE DE BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA LEGAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA REDE BIONORTE

Contrato de Parceria com Agente Social Representativo

PARTES

Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Representada pela pesquisadora da Rede Bionorte, Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos, CPF: 906.806.931-49, telefone: +55 63 99266-8683.

Raízes Bebidas Funcionais de Açaí LTDA
CNPJ: 37.567.974/0001-61
Nome fantasia: Raízes do Açaí
Representada por Rosilam Gardenni Torrinha de Farias, CPF: 025.609.372-55, telefone: +55 91 9197-7095.

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

Este contrato tem como objeto a formalização da parceria com agente social representativo, para o fornecimento de amostras de café de açaí da Raízes do Açaí para os estudos desenvolvidos no âmbito do doutorado da Rede Bionorte.

CLÁUSULA SEGUNDA - OBRIGAÇÕES

1. A empresa compromete-se a fornecer parte das amostras e acompanhar o progresso da pesquisa, representando os interesses sociais e comunitários.
2. A pesquisadora compromete-se a desenvolver a pesquisa de forma ética, promovendo os benefícios da inovação para a sociedade.

CLÁUSULA TERCEIRA - VIGÊNCIA

Este contrato terá vigência de 01 (um) ano.

Palmas - TO, 24 de outubro de 2024.

 Documento assinado digitalmente
FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS
CPF: 906.806.931-49
Identificação: https://sistema.sig.gov.br

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

 Documento assinado digitalmente
ROSILAM GARDENNI TORRINHA DE FARIAS
CPF: 025.609.372-55
Identificação: https://sistema.sig.gov.br

Rosilam Gardenni Torrinha de Farias

Documento de Inovação e Originalidade da Tecnologia Social



REDE DE BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA LEGAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA REDE BIONORTE

Documento de Inovação e Originalidade da Tecnologia Social

DECLARAÇÃO

Eu, Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos, CPF: 906.806.931-49, pesquisadora da Rede Bionorte pela Universidade Federal do Tocantins, venho por meio deste documento confirmar a inovação e originalidade da tecnologia social desenvolvida em parceria com a Raízes Bebidas Funcionais de Açaí LTDA, CNPJ: 37.567.974/0001-61.

Conforme a empresa com raízes no estado do Pará, onde há gerações vivem do comércio da planta por completo, o produto da pesquisa usado para infusão da semente do açaí, popularmente conhecido como "café de açaí", representa uma inovação ao integrar o uso de um recurso natural amazônico em sua totalidade, potencializando seus benefícios funcionais e agregando valor à biodiversidade local. Representa uma originalidade no uso de ingredientes nativos em um conceito que une saúde e sustentabilidade.

Palmas - TO, 24 de outubro de 2024.

Documento assinado digitalmente

FERNANDA MARIA FERNANDES DO CARMO LEMOS
 Data: 24/10/2024 18:13:03 -0300
 URL: https://gov.br/verificacao/8120438

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

Documento assinado digitalmente

ROSILAN GARDENNI TORRINHA DE FARIAS
 Data: 24/10/2024 09:47:09 -0300
 URL: https://gov.br/verificacao/8120438

Rosilan Gardenni Torrinha de Farias

Nota fiscal do produto

RECEBEMOS DE Raízes Bebidas Funcionais Ltda OS PRODUTOS CONSTANTES DA NOTA FISCAL INDICADA AO LADO		NF-e Nº 000156 Série 1
Data de recebimento	Identificação e assinatura do receptor	

 <p>Raízes Bebidas Funcionais Ltda Rua Municipalidade, 985, Umarizal 65.060-350 - Belém - PA Fone www.raizesdoacai.com.br - empresaraizesdoacai@gmail.com</p>	<p>DANFE Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica</p> <p>0-Entrada 1 1-Saida 1</p> <p>Nº 000156 SERIE: 1 Página: 1 de 1</p>	<p>Controle do Fisco</p>  <p>Chave de acesso 1524 1037 5679 7400 0161 5500 1000 0001 5615 4960 0549</p> <p>Consulta de autenticidade no portal nacional de NF-e www.nfe.fazenda.gov.br/portal ou no site da Sefaz autorizadora</p>
---	---	--

Natureza da operação Café de Açaí	Protocolo de autorização de uso 215240026507570 03/10/2024 12:25:02
Inscrição Estadual 157019705	Inscr. est. do subscríb. CNPJ 37.567.974/0001-61

Destinatário/Remetente			
Nome / Razão Social Do Brasil Açai e Produtos Naturais LTDA	CNPJ/CPF 56.102.250/0001-97	Inscrição Estadual 150277521119	Data emissão 03/10/2024
Endereço R Pedro doll, 92 - Conj A	Bairro Santana	CEP 02.404-000	Data saída 03/10/2024
Município São Paulo	UF SP	Fone/Fax (11) 99716-3259	Hora saída 12:25:01

Faturas								
Número	Vencimento	Valor	Número	Vencimento	Valor	Número	Vencimento	Valor
001	04/10/2024	481,63						

Cálculo do imposto					
Base de cálculo do ICMS 0,00	Valor do ICMS 0,00	Base de cálculo do ICMS Subst. 0,00	Valor do ICMS Subst. 0,00	Valor do FCP ST 0,00	Valor total dos produtos 379,20
Valor do frete 102,43	Valor do seguro 0,00	Desconto 0,00	Outras despesas acessórias 0,00	Valor do IPI 0,00	Valor total da nota 481,63

Transportador/Volumes transportados					
Nome	Frete por conta 0 - Contratação do Frete por conta do Remetente (CF)	Código ANTT	Placa do veículo	UF	CNPJ/CPF
Endereço	Município	UF	Inscrição Estadual		
Quantidade 0	Espécie	Marca	Numeração	Peso bruto 0,000	Peso líquido 0,000

Itens da nota fiscal													
Código	Descrição do produto/serviço	NCM/SH	CSOSN	CFOP	UN	Qtd	Preço un	Preço total	BC ICMS	Vir.ICMS	Vir.IPI	%ICMS	%IPI
001	CAFE DE ACAI	09012200	0103	6.101	1	48,00	7,90	379,20	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00

Cálculo do ISSQN			
Inscrição Municipal	Valor total dos serviços 0,00	Base de cálculo do ISSQN 0,00	Valor do ISSQN 0,00

Dados adicionais	
Observações Total aproximado de tributos: R\$ 98,49 (20,45%) Federais R\$ 64,78 (13,45%) Estaduais R\$ 33,71 (7,00%) - Fonte IBPT.	Reservado ao fisco

03/10/2024 12:25:14