



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



**SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe
oleracea* Mart.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL
DE PESSOAS IDOSAS**

ANDREIA CRISTINA TRAVASSOS DA COSTA

Palmas – TO

2024

ANDREIA CRISTINA TRAVASSOS DA COSTA

**SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe
oleracea* Mart.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL
DE PESSOAS IDOSAS**

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 parcial para obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Nobre Lima do Nascimento

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Sinésio Silva Neto

**Palmas – TO
AGOSTO/2024**

FICHA CATALOGRÁFICA

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

- C933s Cristina Travassos da Costa, Andreia.
Suplementação Alimentar a Base de Açaí (Euterpe Oleracea Mart.) e Seu Efeito sobre a Capacidade Funcional de Pessoas Idosas. / Andreia Cristina Travassos da Costa. – Palmas, TO, 2024.
96 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
Coorientador: Luiz Sinésio Silva Neto
1. Açaí. 2. Euterpe Oleracea Martius. 3. Funcionalidade. 4. Pessoas Idosas.
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).

ANDREIA CRISTINA TRAVASSOS DA COSTA

SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL DE PESSOAS IDOSAS

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 parcial para a obtenção do Título de Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia.

Aprovada em 11/07/2024

Banca examinadora

Prof. Dr. Luiz Sinésio Silva Neto
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Wilson José Alves Pedro
Universidade Federal de São Carlos

Prof. Dra. Erika da Silva Maciel
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Fernando Rodrigues Peixoto
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dra. Neila Barbosa Osório
Universidade Federal do Tocantins

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

Eu, Andreia Cristina Travassos da Costa, autorizo a publicação da versão final aprovada de minha Tese de Doutorado intitulada “SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL DE PESSOAS IDOSAS” 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, 6 de agosto de 2024

Andreia Cristina Travassos da Costa

CPF: 061.628.269-96

RG: 10.141.500-7

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu filho Raul Luiz Winkelmann.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por colocar sempre as pessoas certas na minha vida, começando pelos meus pais por todo apoio, incentivo, amor incondicional, por tantas vezes renunciarem a si mesmos para que eu realizasse os meus sonhos. Agradeço especialmente o meu marido Thiago por me encorajar e me dar todo suporte necessário para que conseguisse levar esse trabalho adiante. Agradeço ao Professor Dr. Luiz Sinésio Silva Neto pela acolhida, pelos ensinamentos e por me apresentar ao meu querido orientador Professor Dr. Guilherme Nobre Lima do Nascimento que teve toda paciência comigo durante esse período e a quem serei sempre muito grata. Agradeço aos incríveis voluntários dessa pesquisa, as pessoas idosas da Universidade da Maturidade. Sem elas esse trabalho não seria possível. Além de participarem como voluntários de pesquisa, me acolheram como avós e encheram os meus dias de alegria e cuidaram muito bem de mim e do meu bebê Raul que ainda estava na barriga ao longo do período de intervenção. Muita gratidão a todos esses vovôs queridos que moram no meu coração. Agradeço a minha chefe Ana Lúcia por todo apoio e incentivo, por remanejar meu horário de trabalho e ajudar sempre no que pudesse para que eu concluísse esse trabalho. Agradeço à Dra. Andrea Figueiredo por abrir as portas do seu consultório e nos ajudar na avaliação da composição corporal. Agradeço ao Professor Dr. Luís Sesti por viabilizar a coleta e análises laboratoriais. Agradeço também ao Antônio, Professor Dr. Genildo, Dr. Carlos Novo e Dr. Rafael por terem realizado os exames de eletrocardiograma e terem realizado as consultas pré participação em todos os voluntários da pesquisa. Agradeço à Professora Dr. Dulce por manipular as cápsulas de açaí a preço de custo e a Farmácia Artesanal, principalmente ao Dr. Carlos por nos auxiliar na escolha de um extrato de Açaí e nos fornecer a preço de custo. Um agradecimento especial a equipe de trabalho do LaCiBS, pois um trabalho como esse não se faz a uma mão só, então meus agradecimentos especiais à Dafne, Júlia, Anne, Lucas, Amanda, Daniela e demais colegas do LaCiBS. Agradeço ao Matheus Freire por conduzir e me auxiliar na aplicação do treinamento resistido nos participantes da pesquisa. Agradeço também à Dalvânia, Gabriel e aos alunos do UNITOP que nos auxiliaram na supervisão e condução do protocolo de treinamento no LABEFE.

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, elas são a abertura para achar as que estão certas.”

Carl Sagan

COSTA, Andreia Cristina Travassos da. **Suplementação alimentar a base de Açaí (*Euterpe Oleracea* mart.) e seu efeito sobre a capacidade funcional de pessoas idosas.** 2024. 96 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2024.

RESUMO

O açaí (*Euterpe oleáceas* Mart.), fruto originário de uma palmeira nativa da Amazônia brasileira, tem sido objeto de extensas investigações devido às suas propriedades farmacológicas. No entanto, os resultados clínicos relativos ao uso da suplementação desse fruto e seus possíveis efeitos adicionais quando associado a um regime de treinamento resistido em pessoas idosas, que sofrem diretamente os efeitos do estresse oxidativo, ainda são pouco conhecidos. Desta forma, o objetivo principal desta pesquisa foi avaliar os efeitos da suplementação alimentar à base de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e sua eficácia na melhoria da capacidade funcional de pessoas idosas. Para tal, realizou-se um ensaio clínico randomizado duplo-cego com a participação de 29 idosos da Universidade da Maturidade. O extrato seco padronizado de açaí foi adquirido de um estabelecimento comercial e submetido a análises físico-químicas, de qualidade microbiológica, verificação de compostos bioativos e determinação de propriedades antioxidantes. Após essas análises, o extrato seco de açaí, bem como o placebo, foram encapsulados e acondicionados em frascos contendo cápsulas de 500mg (de extrato de açaí ou placebo). Os voluntários foram orientados a consumir duas cápsulas diárias do composto recebido. Além disso, todos os participantes realizaram treinamento resistido duas vezes por semana durante as 12 semanas de suplementação. Os indivíduos foram avaliados quanto à composição corporal, perfil lipídico, glicose sanguínea e capacidade física e funcional, utilizando-se o Short Physical Performance Battery e o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6min), tanto antes quanto após o protocolo de intervenção. Dos 29 indivíduos inicialmente incluídos na fase clínica do estudo, após perdas de follow-up, restaram 10 no grupo Açaí e 12 no grupo Placebo. Após a intervenção, o grupo Açaí aumentou em mediana 91,00 [18,50-111,0] metros a distância percorrida no TC6min, enquanto o grupo Placebo aumentou 71,0 [32,0-110,5] metros, sem diferença significativa no delta de distância percorrida entre os grupos. Também não houve superioridade da suplementação com açaí em variáveis como perfil lipídico, glicemia, composição corporal e capacidade funcional nas pessoas idosas participantes da pesquisa. Assim, conclui-se que a suplementação alimentar com extrato seco de açaí, dentro dos padrões comerciais e com qualidade microbiológica satisfatória, conteúdo de compostos fenólicos e capacidade antioxidante, não demonstrou superioridade em comparação ao

treinamento resistido na melhoria do perfil lipídico, glicemia, composição corporal e capacidade funcional de pessoas idosas.

Palavras-Chave: Açáí; *Euterpe Oleracea* Martius; Funcionalidade; Pessoas idosas; Ensaio Clínico Randomizado.

COSTA, Andreia Cristina Travassos da. **Dietary supplementation based on Açai (*Euterpe Oleracea mart.*) and its effect on functional capacity in the elderly person.** 2024. 96 f. Thesis (PhD in Biotechnology) – Federal University of Tocantins, Palmas, TO-Brazil, 2024.

ABSTRACT

The açai (*Euterpe oleracea* Mart.), a fruit originating from a palm tree native to the Brazilian Amazon, has been extensively investigated for its pharmacological properties. However, clinical results regarding the use of supplementation with this fruit and its potential additional effects when combined with resistance training in the elderly, who are directly affected by oxidative stress, remain largely unknown. Thus, the main objective of this research was to evaluate the effects of dietary supplementation with açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and its efficacy in improving the functional capacity of elderly individuals. To this end, a double-blind randomized clinical trial was conducted with the participation of 29 elderly individuals from the Universidade da Maturidade. The standardized dry extract of açai was purchased from a commercial establishment and subjected to physicochemical, microbiological quality analyses, verification of bioactive compounds, and determination of antioxidant properties. Following these analyses, the dry extract of açai, as well as the placebo, were encapsulated and stored in bottles containing 500mg capsules (of açai extract or placebo). The volunteers were instructed to consume two capsules daily of the compound they received. Additionally, all participants engaged in resistance training twice a week during the 12 weeks of supplementation. The individuals were assessed for body composition, lipid profile, blood glucose levels, and physical and functional capacity using the Short Physical Performance Battery and the 6-Minute Walk Test (6MWT), both before and after the intervention protocol. Of the 29 individuals initially included in the clinical phase of the study, after follow-up losses, 10 remained in the Açai group and 12 in the Placebo group. After the intervention, the Açai group increased the distance covered in the 6MWT by a median of 91.00 [18.50-111.0] meters, while the Placebo group increased by 71.0 [32.0-110.5] meters, with no significant difference in the delta of distance covered between the groups. Additionally, there was no superiority of açai supplementation in variables such as lipid profile, glycemia, body composition, and functional capacity in the elderly participants of the research. Therefore, it is concluded that dietary supplementation with dry açai extract, within commercial standards and with satisfactory microbiological quality, phenolic compound content, and antioxidant capacity, did not

demonstrate superiority compared to resistance training in improving lipid profile, glycemia, body composition, and functional capacity in elderly individuals.

Keywords: Acai; *Euterpe Oleracea* Martius; Functionality; Aged; Randomized Clinical Trial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais Nutrientes da Polpa do Açaí.....	23
Figura 2. Resumo do Protocolo de Intervenção.	44
Figura 3. Fluxograma do ensaio clínico randomizado com número de participantes.	50
Figura 4. Média de idade dos indivíduos incluídos no estudo divididos em grupos Açaí e Placebo.	51
Figura 5. Diagrama Raincloud da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Açaí.	54
Figura 6. Diagrama Raincloud da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Placebo.	54
Figura 7. Gráfico Box plot da variação da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos no grupo Açaí e Placebo.	55
Figura 8. Gráfico Box plot da variação da velocidade da caminhada em m/s no teste de caminhada de 6 minutos no grupo Açaí e Placebo.	56
Figura 9. Diagrama Raincloud da velocidade da caminhada em m/s no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Açaí.	56
Figura 10. Diagrama Raincloud da velocidade da caminhada em m/s no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Placebo.	57

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1. Laudo do extrato seco de açaí fornecido pelo fabricante.	48
Tabela 3. Capacidade antioxidante obtida pelo ensaio DPPH.....	48
Tabela 4. Teores de compostos fenólicos totais (mg GAE/g).	48
Tabela 5. Teor de compostos fenólicos totais, flavonoides e taninos condensados e atividade antioxidante (ABTS, DPPH e FRAP) em amostra de açaí em pó.	49
Tabela 6. Comorbidades auto-relatadas pelos participantes do estudo divididos em grupo placebo e grupo açaí.....	51
Tabela 7. Efeitos do protocolo de intervenção no perfil lipídico, glicemia, composição corporal e capacidade funcional dos indivíduos do grupo Açaí e Placebo.....	52

SUMÁRIO

1. MEMORIAL DESCRITIVO	13
2. INTRODUÇÃO	17
2.1. OBJETIVO GERAL.....	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1. O AÇAÍ (<i>EUTERPE OLERACEA</i> MART.)	20
2.1.1. Propriedades Nutricionais e Compostos Bioativos do Açaí (<i>Euterpe Oleracea</i> Mart.)	22
2.1.2. Atividade antioxidante e outros bioativos no Açaí	24
2.1.3. Efeitos clínicos do Açaí	25
2.2. ENVELHECIMENTO POPULACIONAL	30
2.3. ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DO ENVELHECIMENTO	31
2.4. CAPACIDADE FUNCIONAL DA PESSOA IDOSA.....	32
2.5. TREINAMENTO RESISTIDO NA PESSOA IDOSA	33
3.2. A PESQUISA CLÍNICA	33
2.3. A UNIVERSIDADE DA MATURIDADE	34
3. MATERIAIS E MÉTODOS	39
3.1. DESIGN DO ESTUDO	39
3.1.1. Análise e desenvolvimento do produto	39
3.1.1.1. Determinação do conteúdo de compostos bioativos	39
3.1.1.2. Determinação das propriedades antioxidantes	40
3.1.2. Preparo do suplemento	41
3.2. FASE CLÍNICA.....	42
3.2.1. Triagem pré-participação	42
3.2.2. Protocolos de intervenção	43
3.2.3. Avaliação do perfil bioquímico	45
3.2.4. Avaliação antropométrica e de composição corporal	45
3.2.5. Avaliação da capacidade física e funcional	45
3.2.6. Avaliação da ingesta dietética	46
3.2.7. Monitoramento dos efeitos adversos decorrentes do uso do suplemento alimentar a base de Extrato seco de açaí	46
3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA	46
4. RESULTADOS	48
5. DISCUSSÃO	58
ANEXOS	72

PUBLICAÇÃO DE CAPÍTULO DE LIVRO	73
PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS	74
APÊNDICES	77
APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	78
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	79
QUESTIONÁRIO PRÉ-PARTICIPAÇÃO	87
QUESTIONÁRIO DE MONITORAMENTO DE EFEITOS ADVERSOS.....	92

1. MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial foi escrito na intenção de apresentar a minha trajetória acadêmica desde a graduação até a escolha da linha de pesquisa e tema da tese então desenvolvida. Inicialmente faço uma breve introdução do meu contexto de vida.

Nasci no interior do Paraná, em uma família que sempre me incentivou muito a estudar. Sempre gostei de ler, de estudar coisas novas. Desde adolescente cresceu em mim uma vontade que nem sei ao certo explicar de onde veio, de cursar fisioterapia. A partir desse interesse, fui pesquisando sobre a profissão e me convencendo de que seria essa a carreira que iria seguir.

Por viver em uma cidade do interior, haveria de me deslocar caso quisesse cursar fisioterapia, mas na época não havia condições financeiras para que meu pai custeasse a faculdade e os custos para que eu vivesse em outra cidade. Então a aposta seria uma boa nota no ENEM ou passar no vestibular em alguma universidade pública para que ao menos não tivéssemos os gastos com mensalidade. Dessa forma, entendendo que essa seria a minha única opção de cursar fisioterapia, me dediquei muito aos estudos no ensino médio com esse grande objetivo de passar no vestibular de uma universidade pública.

Felizmente, fui aprovada no vestibular da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), no curso de fisioterapia. Tive ajuda dos meus pais e da minha tia Alice que custearam todas as necessidades financeiras que tive ao longo dos 5 anos de curso.

1.1. GRADUAÇÃO

Em 2008 ingressei na UNIOESTE e comecei a cursar o meu tão sonhado curso. Para isso precisei me mudar para Cascavel e passei a morar longe dos meus pais. Uma mudança e tanto de vida para alguém que morava em uma cidade muito pequena e sempre com os pais perto. Mas graças a isso passei por um período de muito crescimento pessoal.

Assim que ingressei, fomos apresentados às necessidades de nos envolvermos em atividades de pesquisa e extensão. Destaco a participação no projeto Intervenção Interdisciplinar preventiva ao bebê de risco que lançou em mim um amor pela pediatria. Não consegui orientação nessa área quando chegou a época do trabalho de conclusão de curso, então no último ano para o TCC acabei me desviando um pouco para a área de ortopedia e fui orientada pelo Professor Dr. José Mohamud Vilagra no meu trabalho intitulado verificação da Confiabilidade dos testes dos Polegares Ascendentes, Downing e Gillet para diagnóstico

cinesiofuncional nas disfunções sacroilíacas. Embora tenha me desviado um pouco do que estava sendo o meu foco, foi uma grande oportunidade de aprender com o Professor Vilagra.

Ao passar pelo rodízio nos estágios, me surpreendi no de cardiotorrespiratória e UTI pois era elogiada pelas minhas colegas de grupo e às vezes nem eu mesma queria aceitar que realmente tinha aptidão para essa especialidade. Essa aptidão se juntou com uma grande admiração pela Professora Francielle da área de cardiotorrespiratória e decidi então qual seria a minha área de atuação na fisioterapia. Nos últimos meses de Graduação me dediquei aos estudos para provas de residência na área cardiotorrespiratória.

1.1. PÓS-GRADUAÇÃO

1.1.1. Residência em Fisioterapia Pulmonar

Felizmente em 2012, fui aprovada no programa de residência em fisioterapia pulmonar da Universidade Estadual de Londrina e pude aprender com as maiores referências dessa área. Realmente pude comprovar que essa seria a minha área de atuação. Foram 2 anos de muito aprendizado, em que entendi o porquê de o programa ser residência. Muitas vezes brincávamos que seria melhor já dormir no hospital universitário, pois em muitos dias entrávamos às 7h da manhã e saíamos até mesmo depois das 19h, principalmente nos estágios do pronto socorro.

Assim que ingressamos na residência, fomos orientados a participar de projetos de pesquisa. Inicialmente, participei do projeto de pesquisa de doutorado da minha querida Professora Carrie. A pesquisa dela foi uma coorte que acompanhou os efeitos da cirurgia bariátrica na composição corporal, nível de atividade física de vida diária e capacidade funcional, a partir desse tema escrevi a monografia da residência. Após o término das coletas de dados da Prof^a Carrie fui convidada pelo Professor Fábio Pitta para integrar o Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP) e ingressei na linha de pesquisa de composição corporal. Sou muito grata por esse convite, pois aprendi muito sobre pesquisa durante minha participação. O LFIP é muito organizado em suas linhas de pesquisa e atividades desenvolvidas e foi um grande privilégio poder fazer parte.

Paralelamente, desenvolvíamos as nossas atividades na residência, e no segundo ano fizemos os rodízios nas UTI's e novamente meu amor pela pediatria veio à tona, nos estágios da UTI pediátrica e neonatal. Particularmente na UTI pediátrica passei por um grande desafio, por alguma razão burocrática, a UTI pediátrica ficou sem fisioterapeuta plantonista que iria ser o preceptor. Me deram então duas opções, ou eu adiaria meu estágio nesse setor ou ficaria

sozinha no setor tendo o suporte dos professores plantonistas nos dias de plantão deles. Eu resolvi ficar e encarar o desafio. A equipe da UTI me acolheu, com destaque para a Dra, Luísa, e dada a responsabilidade esse foi o estágio em que eu tive o melhor rendimento.

A residência terminava e os meus planos eram de me casar, já que meu então namorado estava trabalhando na região do Tocantins e Mato Grosso. Mas aos poucos, meus professores foram plantando outra semente no meu coração e fui surpreendida com um convite para uma conversa com a Prof^a Nidia que dividia a coordenação do LFIP com o Professor Fabio. A Nidia me deu vários conselhos e disse que gostaria de me orientar em um possível mestrado. Fiquei muito lisonjeada com esse convite e depois de muita reflexão resolvi me preparar para o processo seletivo do mestrado.

1.1.2. Mestrado em Ciências da Reabilitação

Ingressei então em 2015 no Programa Associado UEL/UNOPAR em Ciências da Reabilitação, no qual desenvolvi a minha dissertação na linha de composição corporal, acerca da depleção muscular em indivíduos com DPOC. Na minha dissertação desenvolvemos um ponto de corte para massa livre de gordura que teve relação com mortalidade nesses pacientes. Nesse período do mestrado fui bolsista CAPES e me era exigido estar no LFIP das 8h às 17h. O lado bom é que pude me dedicar muito ao mestrado e ao aprendizado em pesquisa, mas infelizmente o valor da bolsa não dava para todas as despesas com moradia, alimentação etc. Então, trabalhava a noite, agora como plantonista da UTI Neo do HU da UEL e a minha grande sorte era que eu amava os meus pequenos guerreiros e nem sentia o cansaço de um dia bastante comprido. Durante esse período, folgava por alguns períodos a cada 40 dias quando na época, meu noivo vinha me visitar.

Já no começo do mestrado a Nidia ficou grávida do Murilo e eu fiquei noiva. Combinamos as duas que eu faria o possível para terminar o mestrado antes do Murilo nascer e do meu casamento e conseguimos defender em 1 ano e meio. Também nessa época, fui chamada para uma conversa novamente com o Professor Fabio, que me instigou a continuar e fazer o doutorado, mas dessa vez optei pelo casamento.

1.1.3. Doutorado em Biotecnologia

Me casei em novembro de 2016 e em dezembro me mudei para Palmas. Aqui tinha planos de iniciar na carreira docente e em tentar trabalhar na UTI Neo que eu tanto amava. Em março

iniciei na docência na FAPAL no curso de fisioterapia e em julho comecei como plantonista na Intensive Care inicialmente na UTI adulto e depois finalmente na UTI Neo no Hospital Dona Regina. Com o tempo, fui sentindo falta de novos desafios e a rotina como plantonista estava um tanto difícil já que meu esposo viaja muito e muitas vezes quando ele estava em casa eu estava de plantão ou dando aulas no período noturno. Resolvi sair do hospital e me dedicar à docência e já que estava optando por isso, quis também continuar na pesquisa.

Por sorte, assisti à uma palestra do Professor Luiz Neto sobre envelhecimento ativo e vi que ele tinha um grupo de pesquisa e desenvolvia estudos nessa área. Entrei em contato com ele então, para ingressar no grupo e daí expus a ele a minha vontade de continuar a carreira acadêmica. Foi aí que fui apresentada ao Professor Guilherme e pensamos em um projeto que unisse as nossas áreas de pesquisa e daí começaram a surgir as ideias que culminaram no projeto dessa tese de doutorado.

2. INTRODUÇÃO

A região amazônica possui uma grande variedade de plantas e espécies vegetais ricas em compostos ativos que podem desempenhar importantes papéis biológicos com vistas a terapêutica em humanos. Alguns desses recursos, são considerados como importante fonte de alimento para as populações locais e mercadoria para exportação global [1]. Além disso, têm-se dado atenção a busca por compostos ativos ou fitoquímicos e em especial ao potencial benefício antioxidante de algumas dessas espécies [2].

Dentre os frutos nativos da Amazônia com grande potencial econômico e alimentar está o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) uma palmeira encontrada na Amazônia brasileira, cujos frutos amadurecem até um roxo escuro e são colhidos o ano todo, principalmente de agosto a dezembro. No passado, o açaí era consumido principalmente ao redor do estuário do rio Amazonas, onde há muito é um item importante na dieta diária. No entanto, na última década, as vendas de açaí e produtos relacionados cresceram no Brasil e no exterior [3,4].

Muito se tem investigado sobre as propriedades farmacológicas do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) cujos efeitos potenciais encontrados incluem ação neuroprotetora [5], cardioprotetora [6] intestino e hepatoprotetora [7,8], antidepressiva e antienvhecimento [9]. Esses efeitos encontrados se devem as propriedades antioxidantes atribuídas à alta concentração de fitoquímicos presentes no fruto [10].

A identificação de compostos antioxidantes em determinados frutos e vegetais se justifica pelo fato desses reduzirem o estresse oxidativo no organismo humano. Um desequilíbrio entre os sistemas pró-oxidantes e anti-oxidantes causam danos celulares que estão relacionados a diversas disfunções patológicas [11] como alterações cardiovasculares [12,13], obesidade [14], diabetes [15] e doença de Alzheimer [16] que podem se agravar com o processo de envelhecimento.

O envelhecimento é uma parte natural e inevitável do processo da vida, que se caracteriza por um declínio gradual e geral das funções fisiológicas [17]. Esse processo não é completamente entendido, mas pode ser negativamente influenciado por condições neurodegenerativas e declínio da resposta imune que estão diretamente relacionadas ao estresse oxidativo pelo qual o organismo for exposto durante esse período [18]. As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) podem comprometer a funcionalidade dos idosos, e, portanto, a avaliação da capacidade funcional através de instrumentos como o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é essencial para um diagnóstico funcional, possibilitando estratégias de prevenção e tratamento voltadas ao bem-estar e à saúde dos idosos.

Nesse contexto, o exercício resistido é eficaz na neutralização da fraqueza muscular e da fragilidade física, constituindo uma intervenção não farmacológica para o tratamento da hipertensão e das alterações decorrentes do envelhecimento, como a diminuição da força muscular e da performance funcional.

O exercício físico moderado e programado tem sido recomendado para diminuir os efeitos negativos causados pelos radicais livres [19], além de reduzir os riscos de mortalidade, sarcopenia e doenças crônicas que podem surgir com o envelhecimento [20–22]. Os radicais livres podem estar relacionados a muitas patologias e compostos com propriedades antioxidantes podem ser associados a uma diminuição da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis. Por isso, a associação do exercício físico com suplementos exógenos naturais e não tóxicos poderia conferir proteção à danos oxidativos e reduzir os distúrbios fisiopatológicos relacionados a idade [23].

A Amazônia tem muitos frutos e plantas com grande potencial antioxidante e nos últimos anos, tem havido grande interesse nos efeitos dos produtos naturais sobre a saúde, incluindo suplementos dietéticos e alimentos. No entanto, as pesquisas pré-clínicas promissoras ainda não se traduzem consistentemente em resultados de ensaios clínicos, considerados o padrão ouro para avaliar a segurança e a eficácia. Esses ensaios, especialmente os de fase III, são dispendiosos e exigem um planejamento rigoroso para otimizar o valor das informações obtidas.

Além disso, embora já tenha sido demonstrado, por testes *in vitro* e *in vivo* uma relação direta entre a composição do açaí com numerosas atividades farmacológicas, tais como atividades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, antinociceptivas, anticâncer, antiaterogênicas [10] poucos estudos realizados são ensaios clínicos. Por isso há a necessidade de confirmação por meio de estudos clínicos, da eficácia e segurança do extrato bruto do açaí, o que pode inclusive consolidá-lo como um produto farmacêutico com inúmeras atividades farmacológicas. Cabe ressaltar que o desenvolvimento de novos compostos bioativos a partir de compostos naturais poderiam trazer além de benefícios nas condições de saúde e envelhecimento, um impacto socioeconômico positivo para as comunidades locais.

Sendo assim, a hipótese a ser testada neste estudo é que a suplementação com açaí diariamente favorece a capacidade funcional em pessoas idosas, podendo assim ser utilizada como um fitoterápico/suplemento.

Vale ressaltar que a amostra incluída nesse estudo faz parte da Universidade da Maturidade da Universidade Federal do Tocantins (UFT), um projeto inovador que visa proporcionar educação continuada para idosos, promovendo o envelhecimento ativo e saudável.

Os participantes da UMA formam um grupo distinto e único, não diretamente comparável a outros grupos de idosos, devido a diversos fatores que influenciam suas motivações, comportamentos e resultados. A singularidade dos participantes da UMA se manifesta no envolvimento ativo e voluntário, movido por um desejo intrínseco de aprendizado e socialização, contrastando com outros grupos de idosos que podem ser mais passivos ou menos motivados a buscar novas oportunidades de educação e interação social.

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos da suplementação alimentar a base de açai (*Euterpe Oleracea* Mart.) e a sua eficácia na capacidade funcional de pessoas idosas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar a caracterização do perfil físico-químico e microbiológico do extrato bruto de açai (*Euterpe Oleracea* Mart.).

Avaliar a atividade antioxidante de amostras de extrato seco de açai (*Euterpe Oleracea* Mart.) comercializadas no mercado.

Avaliar a presença de compostos fenólicos do extrato bruto de açai (*Euterpe Oleracea* Mart.).

Avaliar a eficácia terapêutica da suplementação a partir do açai (*Euterpe Oleracea* Mart.) em pessoas idosas, por meio da análise de parâmetros bioquímicos.

Avaliar a eficácia terapêutica da suplementação a partir do açai (*Euterpe Oleracea* Mart.) em parâmetros físicos e funcionais de pessoas idosas após treinamento físico.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. O AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA* MART.)

O Açaí, a espécie mais importante do gênero *Euterpe* é uma baga cultivada por uma palmeira (*Euterpe Oleracea* Mart.) de representativa ocorrência natural na Amazônia, também conhecido por açaí-de-planta, açaí-de-várzea, açaí-verdadeiro, Açaí-do-pará, açaí comum, açazeiro, açaí-de-touceira, açaí-do-baixo Amazonas, Jussara e Jussara-de-touceira [24]. A palavra Açaí é de origem indígena, do tupi (yá-çaí) e significa “fruta que chora”. Esse fruto tem sido tradicional aos nativos da Amazônia por centenas de anos [25] e esses foram os primeiros a identificar e utilizar o açaí. Para esses grupos, a palmeira de açaí não era apenas uma fonte de alimento, mas também desempenhava papéis essenciais na medicina tradicional, na construção e nas práticas culturais.

A identificação etnobotânica do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um processo que revela a profunda relação entre os povos indígenas da Amazônia e as plantas que compõem seu ambiente natural. O próprio nome açaí pode ser explicado por uma lenda indígena, a qual relata que há muito tempo, uma tribo do Pará começou a ficar sem comida. Para diminuir o sofrimento de seu povo, o cacique mandou matar todas as crianças, inclusive sua neta, filha de Iaçá. Ela ficou muito triste e, andando pela mata, viu a imagem da filha perto de uma palmeira. O cacique foi atrás de Iaçá e encontrou-a abraçada a uma planta cheia de pequenos frutos pretos. O cacique preparou um “vinho” com os frutos e levou para matar a fome de sua tribo. Para homenagear a palmeira, que alimentou seu povo, o cacique inverteu o nome de sua filha e a chamou de açaí” [26].

A chegada dos europeus à Amazônia trouxe um novo capítulo na história do açaí. Exploradores e naturalistas europeus, fascinados pela biodiversidade da região, começaram a documentar as plantas e seus usos locais. Um dos primeiros e mais notáveis registros do açaí foi feito pelo naturalista francês Jean Baptiste Christophore Fusée Aublet em 1775, em sua obra "Histoire des plantes de la Guyane Française". Aublet descreveu a palmeira do açaí e destacou sua importância para as populações locais, baseando-se em observações diretas e no conhecimento compartilhado pelos indígenas. Já a espécie *Euterpe Oleracea* foi descrita pelo naturalista alemão Carl Friedrich Philipp von Martius e publicada em *Historia Naturalis Palmarum*, em 1824. O nome *Euterpe* tem origem de uma ninfa grega das águas, considerada também deusa da música e significa elegância da floresta enquanto *Oleracea* significa que parece e exala odor similar ao do vinho, em alusão a cor e ao aroma da polpa. Martius associou

este nome ao descrever esta espécie nativa da região tropical das Américas Central e do Sul e muito abundante na região Amazônica do Brasil, principalmente nas planícies aluviais do estado do Pará [27], assim como Maranhão, Tocantins e Amapá [28] que tem preferência por solo inundável e cresce em regiões de várzeas e pântanos e produz flores pequenas com coloração que varia do marrom ao roxo [25].

A exploração da palmeira do Açaí do açaí é muito antiga, desde a época pré-colombiana, cujos frutos eram utilizados pelos índios no preparo do vinho de “açaí,” nas festas importantes das aldeias realizadas no período da safra dessa palmeira. Passados muitos anos, esse hábito só aumentou, e a população amazônica faz uso diário de açaí e de maneira integral podendo o açaí ser utilizado de diversas formas; o caule interior é macio e pode ser utilizado como palmito além de ser utilizado como madeira para construções [24,25]. Há registros de mais de 22 utilizações diferentes para todas as partes dessa palmeira [25].

Entretanto, a mais utilizada, conhecida e valorizada é o fruto da palmeira do Açaí. Esse tem um aspecto redondo, adquire coloração púrpura-avermelhado devido ao amadurecimento da fruta, chega a 1-2cm de diâmetro e 80% do volume do fruto é constituído pela sua semente [27]. O fruto do Açaí faz parte da família das *berries* que inclui o mirtilo, *cranberry* e outras frutas roxas escuras [25].

Atualmente, é consumido principalmente esmagado para produzir uma pasta ou bebidas energéticas, sorvetes, doces, geleias, produtos em pó, comprimidos, cápsulas entre outros [24,27].

Atualmente, a expressão econômica do fruto, já fez com que esse ultrapassasse as fronteiras da Amazônia e até do Brasil, tendo sido consumido também na Europa e Estados Unidos com a denominação de “super fruta” [24,28,29]. Além disso, o palmito do açaí, desde a década de 70, responde por grande parte da produção nacional desse setor [24]. O açaí também não é somente utilizado pela indústria alimentícia, mas também pela cosmética e farmacêutica. No começo desse século o açaí tem sido utilizado para fins científicos [28]. Dessa forma, através da colaboração entre comunidades indígenas, etnobotânicos e cientistas, o açaí se tornou um exemplo de como as práticas tradicionais podem informar e melhorar a ciência contemporânea. Este processo de descoberta e colaboração continua a evoluir, destacando a importância de respeitar e integrar os conhecimentos tradicionais na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

2.1.1. Propriedades Nutricionais e Compostos Bioativos do Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.)

O açaí tem muitas propriedades nutricionais, com alta densidade energética, teor de ácidos graxos insaturados, fibras, minerais, vitaminas, polifenóis e compostos bioativos. A parte comestível do fruto quando macerada produz um líquido viscoso que tem aproximadamente 2,4% de proteínas e 5,9% de lipídeos, o que confere o seu alto valor energético [30,31]. A análise da composição lipídica demonstrou que dentre os ácidos graxos presentes, o insaturado constitui 73,9% de todos os ácidos graxos. O principal ácido graxo encontrado é o ácido oleico monoinsaturado (56,2%) seguido do ácido palmítico (24,1%; ácido graxo saturado) e ácido linoleico (12,5%; ácido graxo poliinsaturado) [32,33]. O teor de ácido oleico, que é responsável por 52,7% a 68,2% da fração lipídica no açaí [34] parece ser o mesmo que é encontrado no azeite de oliva [25].

O conteúdo de proteínas na polpa do açaí é muito maior quando comparado ao de frutas como maçãs, uvas, peras, melões e mangas. As proteínas no açaí compõem de 6,3% a 10% da matéria seca [31,35,36].

Os carboidratos são responsáveis por 36% a 42% da matéria seca no açaí. Os principais açúcares encontrados são glicose e frutose, já o conteúdo de fibras dietéticas varia de 20% a 30% da matéria seca [37].

Além disso, o fruto do açaí contém uma alta concentração de minerais. Em 100g de matéria seca, são identificados potássio (900 – 930 mg), cálcio (330 – 423 mg), magnésio (124,4 – 172 mg), rubídio (5 mg), ferro (4,5 – 7,8mg), zinco (2,1 – 2,8 mg), cobre (2,2 mg), estrôncio (0,8 mg), alumínio (0,4 mg), bário (0,3 mg), níquel (0,3 mg) e quantidades menores que 0,02 mg para antimônio, arsênio, cádmio, cobalto, chumbo, mercúrio, molibdênio, selênio, prata, tório e urânio [34]. Já no que se refere aos teor de vitaminas, em 100 g de matéria fresca, o açaí contém 84 mg de vitamina C [38] e 147 mg de vitamina E [39].

A polpa do açaí é rica em ácidos fenólicos, flavonoides, antocianinas e carotenoides [27]. No açaí liofilizado as antocianinas, proantocianidinas e outros flavonoides foram encontrados como sendo os principais fitoquímicos [32]. As antocianinas que fazem parte do grupo de polifenóis conferem ao açaí sua cor púrpura profunda e contribuem para a sua capacidade antioxidante [40]. No que se refere aos fenólicos o fruto revelou a presença de antocianinas, ácido ferúlico, epicatequina, ácido p-hidroxi benzóico, ácido gálico, ácido protocatecúico, catequina, ácido elágico, ácido vanílico, ácido p-cumárico e gallotaninas [30]. Os polifenóis constituem 18% da polpa do açaí e os mais predominantes de maior para menor

quantidade são: ácido ferúlico; epicatequina; ácido p-hidroxi benzóico; ácido gálico; ácido protocatequico; (+)-catequina; ácido elágico; ácido vanílico e ácido p-cumárico [28,30].

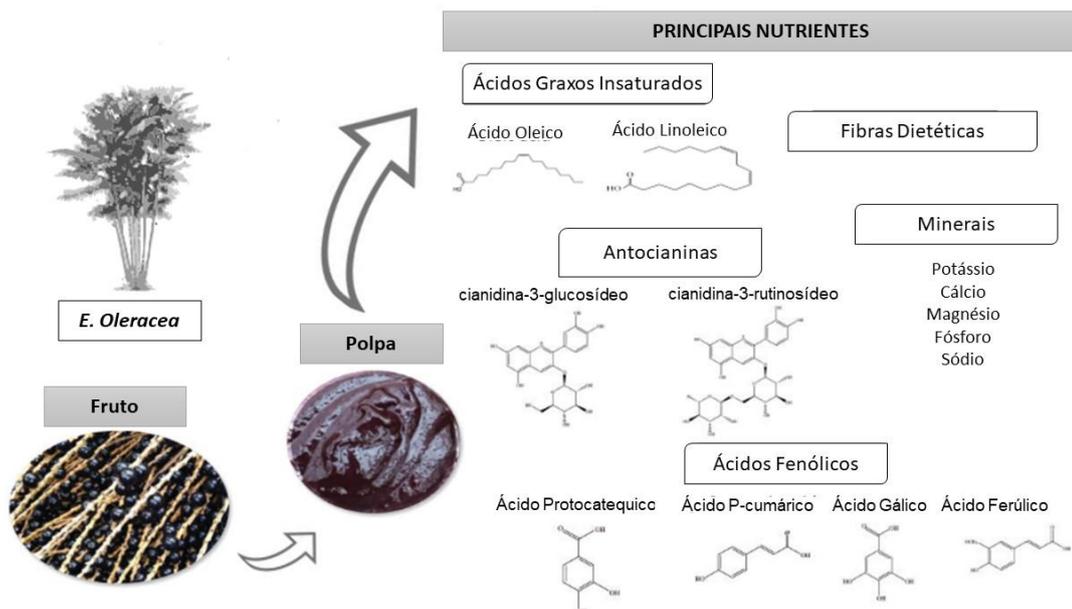
As principais antocianinas encontradas no açaí liofilizado foram a cianidina-3-glucosídeo e cianidina-3-rutinosídeo. Em menor quantidade, também estão presentes cianidina-3-sambubiosida, peonidina 3-glucosídeo, e peonidina- 3-rutinosídeo [32,41].

Doze outros compostos semelhantes a flavonoides também foram detectados no açaí; cinco deles foram identificados como homoorientina, orientina, deoxi-hexose taxifolina, isovitexina, e escoparina [32].

As proantocianidinas foram encontradas no açaí como outro grupo de compostos polifenólicos. O açaí liofilizado contém monômeros (epicatequina e catequina) e procianidinas tipo B de dímeros a polímeros, sendo os polímeros as principais proantocianidinas no açaí liofilizado [32].

O açaí liofilizado contém trans-resveratrol. No entanto, a concentração é apenas 1,1 µg/g. Entre os esteróis o açaí possui β-sitosterol, campesterol e sigmasterol. Além disso, dezenove aminoácidos (em maior quantidade ácido aspártico, ácido glutâmico, lisina e leucina) são encontrados no açaí liofilizado, com teor total de aminoácidos de 7,59% do peso total [32]. A figura 1 mostra os principais nutrientes encontrados na polpa do açaí segundo BAPTISTA *et al.* [36].

Figura 1. Principais Nutrientes da Polpa do Açaí.



Fonte: Adaptado de BAPTISTA *et al.*[36].

2.1.2. Atividade antioxidante e outros bioativos no Açaí

Como já demonstrado o fruto do açaí contém flavonoides, fitoesteróis, ácidos graxos e outros nutrientes. As antocianinas que são os constituintes primários do açaí têm efeitos antioxidantes e protegem contra o stress oxidativo. Os flavonoides podem exercer funções anti-inflamatórias e os fitoesteróis inibem a absorção intestinal do colesterol [25].

Também já foi evidenciado que a atividade antioxidante do açaí liofilizado é significativamente mais elevada do que a da maioria dos frutos de cor escura ou de qualquer fruta ou legume. Além disso, o açaí contém antioxidantes muito mais potentes do que os encontrados em outros frutos [42] e a sua capacidade antioxidante é maior que a de mirtilos, morangos, framboesas, amoras, cranberries e uva muscadine [30].

As antocianinas são geralmente consideradas como os maiores contribuidores para a atividade antioxidante da polpa do açaí. Contudo, este conceito foi contestado por um grupo de investigadores que estimaram a contribuição das antocianinas em apenas 10% do total da capacidade antioxidante *in vitro* e sugeriram que existem outros constituintes antioxidantes não identificados no fruto [43].

O açaí liofilizado demonstrou um efeito inibidor substancial na formação de espécies reativas de oxigênio em células neutrófilas humanas, tendo sido eficaz em doses extremamente baixas, o que indica que os compostos antioxidantes ativos no açaí liofilizado são capazes de entrar em células humanas numa forma totalmente funcional e de realizar a extinção do oxigênio em doses extremamente baixas [42].

O açaí liofilizado também demonstrou atividade imunoestimulatória em ensaios *in vitro*. Verificou-se que esse aumentou ligeiramente a atividade dos macrófagos (1,4-1,5 vezes acima dos valores de controle) em concentrações de 5-250 µg/ml, sugerindo que em concentrações mais baixas pode ser ativador da fagocitose de macrófagos e dessa forma, possui propriedades imunoestimulantes mínimas em concentrações superiores a 5 µg/mL [42].

Um outro importante efeito bioativo do açaí liofilizado foi a inibição significativa dose-dependente (250-2500 µg/ml) de óxido nítrico induzido por LPS, indicando atividade anti-inflamatória, sugerindo então o seu uso como uma substância anti-inflamatória potente e, portanto, podendo ser utilizado em distúrbios alérgicos e autoimunes. Além disso, também é um potencial inibidor de COX-1 e COX-2 [42].

Além dos ensaios *in vitro*, o potencial antioxidante de preparações de polpa e suco de açaí também tem sido relatados. Experimentos com ratos revelaram que uma dieta suplementada com 2% de polpa de açaí (peso seco/peso) por 6 semanas causou redução na

oxidação de proteínas em relação aos animais controle. A oxidação da proteína foi medida como uma diminuição na proteína carbonil e um aumento nos grupos sulfidril da proteína. Houve também efeitos benéficos, comparados aos controles, na atividade da enzima antioxidante, medida como um aumento da paraoxonase sérica, que está associada à prevenção/inibição da oxidação das lipoproteínas. Nos animais alimentados com dieta hipercolesterolêmica e suplementados com a polpa de açaí, houve diminuição da atividade da superóxido dismutase sérica (SOD) em relação aos controles, o que sugere que a redução do estresse causado pelo açaí diminuiu a necessidade de respostas protetoras. Dessa forma, os flavonoides na polpa de açaí poderiam funcionar para reduzir o ambiente estressante causado pela dieta hipercolesterolêmica [44].

Em um outro experimento animal, observou-se que o extrato hidroalcoólico obtido da semente de açaí induziu uma resposta vasodilatadora completa dose-dependente (0,3-100 µg) e de longa duração em ratos cujo leito vascular mesentérico isolado foi pré contraído com norepinefrina [45]. Esse mesmo extrato, com uma composição de 250mg g⁻¹ de polifenóis, na dose de 200mg/kg/dia demonstrou um efeito anti-hipertensivo em 4 modelos de hipertensão testados em ratos além de demonstrar efeito antioxidante significativo no lavado broncoalveolar de ratos expostos à fumaça do cigarro (2 cigarros comerciais ao dia, por 3 vezes na semana durante 5 dias). Tais repostas foram resultado do efeito vasodilatador e antioxidante do açaí [46].

Além desses achados, um tratamento crônico (70 dias, 200mg/kg/dia) com o extrato da semente de açaí, rico em proantocianidinas e catequina produziu efeito anti-hipertensivo associado à prevenção de disfunção vascular, danos oxidativos e alterações estruturais vasculares em ratos espontaneamente hipertensos. Além disso, a prevenção de disfunção endotelial e remodelação vascular foi associada à redução da pressão arterial e do estresse oxidativo cardiovascular. O efeito vasodilatador induzido pela síntese de NO e a ação antioxidante do extrato da semente de açaí podem contribuir para os efeitos benéficos desse extrato rico em flavonoides. Os autores desse estudo em modelo animal, sugerem que o extrato da semente de açaí pode potencialmente ser usado como droga natural ou alimento funcional para o tratamento e prevenção da hipertensão e remodelação vascular associada [47].

2.1.3. Efeitos clínicos do Açaí

Em um ensaio clínico randomizado e crossover incluindo 12 indivíduos saudáveis, a capacidade antioxidante do plasma (medida usando o ensaio ORAC) em humanos aumentou

até 3 vezes com uma dose única de 7 ml de polpa de açaí/kg de peso corporal em comparação com a bebida controle ($p < 0,01$), com um tempo máximo de 3 horas após ingestão. A concentração plasmática máxima (C_{max}) de antocianinas totais, medida como cianidina-3-glicosídeo, foi atingida 2,2 horas após o consumo da polpa [29].

Outro estudo randomizado, crossover e duplo cego, também incluindo 12 indivíduos saudáveis, demonstrou que uma única dose de 120 ml de suco de açaí (3,2 mg cianidina-3-O-glicosídeo; 8,4 mg cianidina-3-O-rutinosídeo; fenólicos totais: 177,6 mg GAE) levou a um aumento nos níveis séricos de antioxidantes em 1 e 2 horas após a ingestão do suco de açaí e diminuição da peroxidação lipídica 2 horas após a ingestão do suco [41].

ELLINGER *et al.* [48] também realizaram um ensaio clínico randomizado e crossover com 12 indivíduos saudáveis, para testar os efeitos agudos da ingestão de uma única dose de 400 ml de um suco (11,9 mg de cianidina-3-O-glicosídeo, 16 mg e cianidina-3-O-rutinosídeo, fenólicos totais de 1612 mg GAE) composto por 44% de açaí, 44% de amora e 12% de camu-camu comparado a uma bebida controle com quantidades iguais de monossacarídeos. O efeito observado nesse estudo foi o aumento da quantidade plasmática de ácido ascórbico porém não houve efeitos na capacidade antioxidante do plasma [48].

Também para avaliar efeitos agudos (< 2 semanas) CARVALHO-PEIXOTO *et al.* [49] avaliaram em um estudo clínico randomizado 14 atletas do sexo masculino após ingerirem 300 ml de açaí liofilizado ou placebo (300 ml de suco de pêra) por 4 dias. O açaí tinha em sua composição $27,58 \pm$ mg de cianidina-3-O-glicosídeo. Os atletas participantes da pesquisa realizavam uma corrida máxima em esteira 1 hora após terem ingerido o açaí. Foi observado que a ingestão do açaí aumentou o tempo até a exaustão, melhorou as respostas cardiorrespiratórias, reduziu a percepção de esforço e atenuou o estresse metabólico induzido pelo exercício (menor nível de amônia, creatinina e malonaldeído)[49].

Um outro estudo randomizado, crossover e duplo cego incluiu 23 homens com sobrepeso que utilizaram uma dose de 200g de um smoothie de açaí (150g de polpa de açaí + 50 g de polpa de banana) ou um smoothie controle (solução com coloração escura e pareado em macronutrientes). O smoothie de açaí tinha um teor de fenólicos totais de 694 mg e 493 mg de antocianinas totais e era ingerido junto com uma refeição com um alto teor de gorduras. Nesse estudo, observou-se que o consumo agudo do smoothie de açaí melhorou a função vascular em 1,4% após duas horas. Não foi observado alterações na pressão arterial e nem na glicemia pós-prandial, porém a resposta insulínica foi maior do grupo que ingeriu açaí. Além disso, foi demonstrado uma redução nas concentrações totais de peróxido no plasma após o consumo de açaí [50].

TERRAZAS *et al.* [51] em um estudo randomizado, cruzado e duplo cego com 10 ciclistas do sexo masculino, observaram que o consumo de 400g/dia de polpa de açaí pasteurizada por 15 dias foi capaz de aumentar a capacidade antioxidante sérica, diminuir a peroxidação lipídica e os níveis de lactato sanguíneo durante o esforço, além de aumentar a intensidade do limiar anaeróbico [51].

Alguns estudos observaram também efeitos do consumo de açaí de médio a longo prazo. JENSEN *et al.*[52] incluíram indivíduos de 44 a 84 anos (média de idade $57,3 \pm 11$ anos) em um estudo de 12 semanas no qual os indivíduos ingeriram diariamente 120 ml/dia de *MonaVie Active*, um suco com uma mistura de frutas (polpa de açaí, romã, framboesa, camu-camu, maracujá, arônia, acerola, mirtilo, damasco, uva roxa, uva branca, lichia, banana, kiwi, pêra, cranberry, mirtilo, ameixa seca e cloridrato de glucosamina). Esse suco possuía 177,6 mg GAE de fenólicos totais, 3,2 mg de cianidina-3-O-glicosídeo e 8,4 mg de cianidina-3-O-rutinosídeo. Os indivíduos incluídos no estudo tinham dor nas articulações de leve a moderada e nenhuma outra condição de saúde. O consumo do suco contendo açaí foi capaz melhorar a amplitude de movimento, atividades de vida diária e reduzir a dor. Além disso, os autores observaram que o status antioxidante sérico melhorou em duas semanas e continuou melhorando nas 12 semanas do estudo, embora a peroxidação lipídica tenha diminuído apenas levemente em 12 semanas[52].

UDANI *et al.* [33] avaliaram os efeitos da ingestão de 200g/dia da polpa de açaí (154,0 mg cianidina-3-O-glicosídeo; fenólicos totais: 700,0 mg GAE) sobre os fatores de risco para distúrbios metabólicos em 10 adultos com excesso de peso durante 4 semanas. Após a intervenção, foram observadas reduções na glicose de jejum, níveis de insulina e colesterol total, além de uma redução limítrofe no colesterol LDL e na relação colesterol total/HDL. Os autores não observaram diferenças na pressão arterial, proteína C-reativa e metabólitos do óxido nítrico [33].

No estudo clínico de PEREIRA *et al.*[53], 40 mulheres foram divididas em eutóricas (n=25) e sobrepeso (n=15) e suplementadas com uma dose de 200g/dia de açaí por 4 semanas. Foi observado que no grupo com sobrepeso houve aumento da expressão do inibidor-1 do ativador de plasminogênio, um marcador que tem a função de inibir fisiologicamente a fibrinólise, assim como também houve aumento da expressão de fator de crescimento epidérmico, um marcador de modificação da função endotelial. Ainda no grupo de mulheres com sobrepeso foi observado diminuição da espessura da dobra cutânea tricipital e da gordura corporal total. Já no grupo de mulheres eutóricas houve aumento do IMC, do percentual de gordura do tronco e da espessura da dobra cutânea tricipital [53].

SADOWSKA-KREPA *et al.* [54], avaliaram o consumo de 100ml do suco *MonaVie Active* (198 mg GAE de fenólicos totais) por sete atletas juniores (17,5±1,2 anos) uma vez ao dia, durante seis semanas e não observaram efeitos no desempenho do sprint, mas um aumento acentuado na capacidade antioxidante total do plasma, atenuação do dano muscular induzido pelo exercício e uma melhora substancial do perfil lipídico sérico (diminuição do colesterol total, colesterol LDL e triglicerídeos assim como aumento do colesterol HDL) [54].

Em um estudo com 35 mulheres saudáveis suplementadas com 200g/dia da polpa do açaí (262 mg GAE de fenólicos totais) por 4 semanas pôde-se observar aumento da atividade da catalase e da capacidade antioxidante total, além disso houve diminuição na produção de radicais livres e da proteína carbonila [55].

Similarmente PALA *et al.* [3] conduziram um estudo intervencionista com 40 mulheres saudáveis (idade 24±3 anos) utilizando o mesmo protocolo do estudo anteriormente citado e observaram que o consumo da polpa de açaí não alterou parâmetros antropométricos, de pressão arterial, glicose, insulina, colesterol LDL, HDL e total. Porém, houve um aumento da capacidade antioxidante total, da transferência de ésteres de colesterol para HDL e da Apo A-I e redução do malonaldeído. O que indicou ação favorável no metabolismo do HDL plasmático e nas defesas antioxidantes [3].

Também com o objetivo de se investigar parâmetros metabólicos e marcadores inflamatórios, GOMES *et al.* [56] realizaram um estudo com 40 mulheres saudáveis que foram divididas em dois grupos segundo seus níveis de interferon gama (IFN- γ). Esse marcador está associado à modulação das respostas inflamatórias que podem culminar em doenças metabólicas crônicas. O IFN- γ está associado à modulação das respostas inflamatórias, que podem culminar em doenças metabólicas crônicas. Dessa forma, os autores investigaram o efeito do consumo de 200g de polpa de açaí em vinte e quatro mulheres do G1 (com concentrações de IFN- γ menores que 5 pg/mL) e dezesseis do G2 (com concentrações de IFN- γ maiores que 5 pg/mL), durante quatro semanas. Após a intervenção, houve reduções significativas na pressão arterial diastólica e nas concentrações plasmáticas de leptina dos voluntários do G2, enquanto os voluntários do G1 não apresentaram alterações significativas nesses parâmetros. Dessa forma, o consumo de polpa de açaí durante quatro semanas não promoveu potencial efeito protetor para doenças metabólicas naqueles com IFN- γ maior que 5 pg/mL [56].

Com objetivos similares ao do estudo anterior, um ensaio clínico randomizado e duplo cego incluiu 37 adultos com síndrome metabólica, divididos em grupo açaí ou grupo placebo. O grupo açaí recebeu 650ml/dia de uma bebida de açaí feita com 25% de açaí, 70% de água,

5% de sacarose e ácido cítrico suficiente para baixar o pH para 3,8. Além disso, continha 1,25% de lipídios, 1% de fibra, 1139 mg L⁻¹ de equivalentes de ácido gálico (GAE) de polifenóis totais e 307 mg L⁻¹ de antocianinas totais em equivalentes de cianidina-3-glicosídeo. A bebida placebo continha água artificialmente colorida, açúcar (5%), ácido cítrico (para ajustar o pH para 3,8) e sabor artificial para simular o sabor da bebida de açaí. Os participantes consumiram o equivalente a 162,5 g de polpa de açaí, por dia como parte de sua dieta não modificada (um recipiente no café da manhã e outro no jantar) por 12 semanas. Os resultados desse estudo demonstraram uma redução dos níveis de IFN- γ e 8-isoprastano no grupo açaí. Nenhuma modificação significativa dos biomarcadores para o metabolismo de lipídios e glicose foi encontrada [57].

CRUZ *et al.* [58] avaliaram os efeitos de 200 g/dia de polpa de açaí ou do controle (2 unidades de frutas não vermelhas por dia) por 25 dias sobre o dano muscular em 14 corredores do sexo masculino. Os resultados mostraram que os níveis de creatina quinase diminuíram 24 horas após o exercício, entretanto, a performance (tempo de prova), percepção subjetiva do esforço e a composição corporal da amostra representada não sofreu alterações após a intervenção [58].

No estudo de intervenção conduzido por CASTRO *et al.* [59] os pesquisadores incluíram 40 mulheres (25 eutróficas e 15 com sobrepeso) e as suplementaram com 200g/dia da polpa do açaí por 4 semanas. Esses autores observaram que a polpa de açaí aumentou a concentração da proteína de membrana CD40L na forma solúvel (sCD40L), um biomarcador inflamatório e membro do fator de necrose tumoral (família TNF). Além disso, em participantes com concentrações de sCD40L abaixo da mediana, foi observada uma diminuição no ligante 5 da quimiocina (motivo C-C) responsável por mediar a resposta imune em doenças inflamatórias [59].

A fim de avaliar os efeitos de uma dieta hipoenergética associada ao consumo de polpa de açaí, ARANHA *et al.* [60] conduziram um estudo clínico randomizado, duplo-cego por 90 dias com 69 adultos com sobrepeso e dislipidêmicos. Nos primeiros 30 dias a intervenção foi exclusivamente a dieta hipoenergética e após esse período houve a randomização em dois grupos que receberam 200 de polpa de açaí/dia (fenólicos totais de 684 mg GAE) ou placebo durante 60 dias. Os resultados do estudo demonstraram que as concentrações plasmáticas de 8-isoprastano reduziram intra e intergrupos. Em relação aos parâmetros do estado inflamatório, foi observada redução significativa de IL-6 no grupo dieta + açaí e o IFN- γ diminuiu significativamente em ambos os grupos. Os parâmetros do perfil lipídico e os níveis de glicemia não apresentaram alteração, independentemente da intervenção nutricional [60].

2.2. ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que reflete as melhorias nas condições de vida, saúde e avanços médicos, resultando em um aumento significativo da expectativa de vida. No entanto, este crescimento da população idosa traz consigo uma série de desafios, especialmente na área da saúde pública. A prevenção de agravos à saúde das pessoas idosas torna-se, portanto, uma prioridade essencial para garantir qualidade de vida e sustentabilidade dos sistemas de saúde [61].

O envelhecimento populacional é uma tendência observada mundialmente, com uma projeção de que o número de pessoas com 60 anos ou mais dobre até 2050, alcançando cerca de 2 bilhões de indivíduos. Esse fenômeno é particularmente notável em países desenvolvidos, mas também está em rápido crescimento em nações em desenvolvimento [62]. No Brasil, por exemplo, a população idosa cresceu de 7,3% em 1991 para 14,3% em 2020 [63].

Com o envelhecimento, os indivíduos enfrentam uma série de mudanças fisiológicas e psicossociais que aumentam a vulnerabilidade a doenças crônicas e degenerativas. Entre as condições mais prevalentes estão doenças cardiovasculares, diabetes, doenças respiratórias crônicas, além de distúrbios neurodegenerativos como o Alzheimer. Essas doenças não apenas comprometem a qualidade de vida das pessoas idosas, mas também representam um grande desafio para os sistemas de saúde devido aos custos elevados de tratamento e cuidados prolongados [64].

A prevenção de agravos à saúde é uma estratégia crucial para enfrentar os desafios do envelhecimento populacional. A prevenção pode ser dividida em três níveis: primária, secundária e terciária. Cada um desses níveis desempenha um papel importante na manutenção da saúde e bem-estar das pessoas idosas.

A prevenção primária envolve medidas que impedem o aparecimento de doenças. Para isso são necessárias políticas públicas voltadas para a criação de ambientes amigáveis, com infraestrutura adequada e acesso a espaços de lazer e atividades físicas. A educação em saúde, por meio de campanhas e programas comunitários, também desempenha um papel crucial na conscientização sobre a importância de hábitos saudáveis[65].

O envelhecimento populacional é uma realidade incontornável que demanda atenção e ação coordenada de todos os setores da sociedade. A prevenção de agravos à saúde das pessoas idosas é uma estratégia eficaz para promover a longevidade saudável e reduzir os custos associados ao tratamento de doenças crônicas. Investir em prevenção, por meio de políticas públicas abrangentes e promoção de estilos de vida saudáveis, é essencial para assegurar que as pessoas idosas possam viver com qualidade de vida e dignidade. Investir na prevenção é garantir que o envelhecimento seja um processo de ganho, onde a experiência e a sabedoria das pessoas idosas possam ser aproveitadas plenamente sem a sobrecarga das doenças evitáveis.

2.3. ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo natural que envolve mudanças complexas e progressivas em vários sistemas do corpo. Essas alterações podem afetar a qualidade de vida e a funcionalidade das pessoas idosas.

Em relação aos sistemas corporais, no sistema cardiovascular ocorre o aumento da rigidez arterial e hipertrofia do ventrículo esquerdo. Estas alterações podem levar a uma maior pressão arterial e ao desenvolvimento de hipertensão, que é um fator de risco significativo para doenças cardiovasculares em pessoas idosas [66]. Estudos indicam que a rigidez arterial é parcialmente devida à fragmentação das fibras de elastina e ao aumento do colágeno na parede arterial [20].

O envelhecimento afeta a estrutura e a função do sistema respiratório. A complacência pulmonar diminui devido à perda de elasticidade do tecido pulmonar e ao aumento do colágeno. Além disso, há uma redução na força dos músculos respiratórios, o que pode comprometer a ventilação alveolar e aumentar o risco de doenças respiratórias. A capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) também tendem a diminuir com a idade [67].

A sarcopenia, ou perda de massa muscular esquelética, é uma alteração comum associada ao envelhecimento. Estudos mostram que essa perda está relacionada a uma diminuição na síntese de proteínas musculares e a um aumento na degradação proteica. Além disso, a densidade mineral óssea tende a diminuir, aumentando o risco de osteoporose e fraturas. O declínio na função neuromuscular também contribui para a diminuição da força e da coordenação motora [68].

O envelhecimento do sistema nervoso é caracterizado por uma redução no número de neurônios e na sinaptogênese, o que pode levar a um declínio cognitivo [69]. A plasticidade neural diminui e há uma redução na velocidade de condução nervosa, afetando a memória, o

aprendizado e o tempo de reação. Além disso, o acúmulo de proteínas anormais, como a beta-amiloide, está associado a doenças neurodegenerativas como o Alzheimer [19].

O sistema endócrino também sofre alterações significativas com o envelhecimento. A produção de hormônios como o estrogênio, a testosterona e o hormônio do crescimento diminuem. Essas mudanças hormonais podem contribuir para a redução da massa muscular e óssea, além de afetar o metabolismo e a composição corporal. A resistência à insulina e o risco de diabetes tipo 2 também aumentam com a idade [70].

Dessa forma, o envelhecimento é um processo intrincado que provoca alterações significativas em vários sistemas do corpo. Compreender essas mudanças é fundamental para o desenvolvimento de intervenções que possam melhorar a qualidade de vida dos idosos e prolongar a longevidade saudável. A pesquisa contínua é essencial para identificar novas estratégias de prevenção e tratamento das condições associadas ao envelhecimento.

2.4. CAPACIDADE FUNCIONAL DA PESSOA IDOSA

Como já mencionado, envelhecimento é um processo natural que está associado a uma variedade de mudanças biológicas que por si só, independentemente da presença de doenças crônicas associadas contribuem para a perda da massa, força e função musculares e isso afeta a capacidade do organismo de tolerar e se recuperar frente a agentes estressores. Tais aspectos são agravados na presença de condições de saúde crônicas, como doenças cardiovasculares e metabólicas, que podem aumentar a vulnerabilidade e prejudicar ainda mais a “resiliência” fisiológica do organismo [71].

As doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) podem afetar a funcionalidade das pessoas idosas, de modo que a dependência para o desempenho das atividades de vida diária (AVD) tende a aumentar cerca de 5% na faixa etária de 60 anos para cerca de 50% entre os com 90 ou mais anos. A capacidade funcional refere-se à capacidade de um indivíduo, sob condições controladas, de realizar tarefas e atividades que são necessárias ou desejáveis em vários setores de suas vidas. Sendo assim a avaliação da capacidade funcional envolve vários instrumentos e busca verificar, de forma sistematizada, em que nível as doenças ou agravos impedem o desempenho, de forma autônoma e independente, das atividades cotidianas ou atividades de vida diária (AVD) das pessoas idosas [64]. Nesse contexto, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) utilizado como ferramenta de avaliação em nosso estudo é seguro, mais fácil de administrar, mais bem tolerado e reflete melhor a capacidade funcional de exercício em níveis

que correspondem mais aos esforços comumente realizados por pessoas idosas durante as atividades diárias [72] permitindo então um diagnóstico funcional que permitirá estratégias tanto de prevenção como de tratamento para a saúde e o bem-estar das pessoas idosas.

2.5. TREINAMENTO RESISTIDO NA PESSOA IDOSA

O exercício resistido é capaz de neutralizar a fraqueza muscular e a fragilidade física, atenuar a infiltração adiposa intramuscular relacionada à idade, melhorar o desempenho físico, aumentar a área de fibra muscular, a qualidade muscular, densidade óssea, saúde metabólica, sensibilidade à insulina, gerenciamento de condições crônicas de saúde, qualidade de vida, bem-estar psicológico, independência estendida e risco reduzido de quedas e fraturas [71].

Sendo assim, os participantes da presente pesquisa foram submetidos a essa modalidade de atividade física como coadjuvante à suplementação com o açaí. O protocolo de exercício resistido aplicado foi testado previamente por nosso grupo de pesquisa e comprovou ser eficaz para melhorar a força e a funcionalidade de pessoas idosas [73]. Entretanto, também testamos a hipótese desse mesmo protocolo de treinamento ser capaz de alterar as variáveis pressóricas das pessoas idosas da Universidade da Maturidade.

Essa hipótese foi comprovada por meio de publicação na revista *Motriz* [74] onde foi observado que o treinamento resistido se mostrou eficaz na redução dos níveis de pressão arterial (PA) em pessoas idosas hipertensas com uma redução crônica da PA de repouso com valores superiores a 10,5 mmHg na PA sistólica. Nesse estudo, também observamos uma melhora nas variáveis de funcionalidade e força muscular em pessoas idosas hipertensas, o que pode ser considerado um fator de proteção para o sistema cardiovascular. Portanto, o treinamento resistido constitui-se como uma intervenção não farmacológica para o tratamento tanto da hipertensão quanto das alterações decorrentes do envelhecimento como a diminuição da força muscular e performance funcional.

3.2. A PESQUISA CLÍNICA

Desde há alguns anos existe um grande interesse nos efeitos dos produtos naturais sobre a saúde, incluindo suplementos dietéticos e alimentos, mas comparativamente às pesquisas *in vitro* e *in vivo*, pesquisas pré-clínicas promissoras sobre produtos naturais ainda não estão se traduzindo consistentemente em resultados de ensaios clínicos. Geralmente considerados o

padrão ouro para avaliar a segurança e a eficácia, os ensaios clínicos especialmente os de fase III, são caros e exigem um planejamento rigoroso para otimizar o valor das informações obtidas.

Nesse sentido, realizamos uma revisão de literatura acerca do desafio da pesquisa clínica, no contexto da região Norte que é onde desenvolvemos o estudo referente à essa tese de doutorado e pudemos concluir que a pesquisa clínica é importante para compreensão de patologias e descobertas de inovações terapêuticas. No Brasil, embora esteja em expansão e tenha despertado interesse em pesquisadores e instituições, principalmente no período da pandemia de COVID-19, ainda é caracterizada como uma área nova sendo que em muitas regiões do país há uma carência de pesquisas que priorizem a demanda de enfermidades de importância nacional. Dessa forma, na revisão que publicamos foram mapeados os centros de pesquisa clínica além de pesquisas na temática com foco na região norte do Brasil. A pesquisa foi realizada por buscas na base de dados do Diretório de grupos de pesquisa do CNPQ, Plataforma Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Rede Nacional de Pesquisa Clínica, Registros Brasileiros de Ensaios Clínicos e ClinicalTrials.gov. A região Norte embora possua centros de relevância, esses em número são inferiores a outras regiões do Brasil. Da mesma forma, no estado do Tocantins os estudos clínicos ainda são uma realidade modesta.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de uma distribuição igualitária de centros de pesquisa no país, já que existem diversas demandas no território nacional devido às diferenças regionais da população e potencialidades de cada local.

2.3. A UNIVERSIDADE DA MATURIDADE

A Universidade da Maturidade (UMA) da Universidade Federal do Tocantins (UFT) é um projeto inovador que visa proporcionar educação continuada para pessoas da terceira idade. Criada com o objetivo de promover o envelhecimento ativo e saudável, a UMA oferece um espaço de aprendizado, socialização e desenvolvimento pessoal para pessoas idosas e tem como principais objetivos: Promoção do Envelhecimento Ativo; Incentivar a participação das pessoas idosas em atividades que estimulem a saúde física e mental; Promover Educação Continuada; Oferecer cursos e atividades educativas que promovam o conhecimento e a atualização dos participantes; Inclusão Social: Fomentar a inclusão social das pessoas idosas, proporcionando um ambiente de convivência e troca de experiências; Valorização da Experiência: Reconhecer e valorizar a sabedoria e a experiência de vida das pessoas idosas, integrando-os em atividades que aproveitem seu conhecimento[75].

A UMA oferece uma variedade de cursos e atividades que abrangem diferentes áreas do conhecimento e são ministrados por profissionais especializados, professores universitários e voluntários, proporcionando um ensino de qualidade e adaptado às necessidades dos participantes.

Desde a sua criação, a Universidade da Maturidade tem tido um impacto significativo na vida dos participantes e na comunidade em geral. As pessoas idosas que frequentam a UMA relatam melhorias na qualidade de vida, aumento da autoestima e maior integração social. Além disso, o projeto contribui para a mudança de percepção sobre o envelhecimento, mostrando que a terceira idade pode ser uma fase produtiva e enriquecedora [76].

Sendo assim, a Universidade da Maturidade da Universidade Federal do Tocantins é um exemplo de como a educação continuada pode transformar a vida das pessoas idosas, promovendo um envelhecimento ativo e saudável. Com uma programação diversificada e um ambiente acolhedor, a UMA oferece aos seus participantes a oportunidade de aprender, socializar e desenvolver-se, mostrando que nunca é tarde para adquirir novos conhecimentos e viver novas experiências[77].

A UMA surgiu a partir de uma iniciativa pioneira com o propósito de promover o envelhecimento ativo e começou a tomar forma em meados dos anos 2000, quando professores e pesquisadores da UFT identificaram a necessidade de desenvolver um projeto educacional voltado especificamente para a terceira idade. Em 2006, a UMA foi oficialmente fundada, com o apoio da UFT e de parceiros institucionais. O projeto teve como base a experiência de outras universidades para a terceira idade no Brasil e no mundo, adaptando suas metodologias e objetivos para a realidade local do Tocantins[78].

Nos primeiros anos, a UMA contou com um número limitado de cursos e atividades, mas a demanda crescente por educação continuada e o sucesso das primeiras turmas levaram à ampliação do projeto. A UMA começou a oferecer uma variedade maior de cursos, abordando áreas como artes, saúde, tecnologia e desenvolvimento pessoal.

A expansão da UMA não se limitou apenas à oferta de cursos. Novas parcerias foram estabelecidas com órgãos governamentais, empresas privadas e outras instituições de ensino, possibilitando a obtenção de recursos adicionais e a melhoria da infraestrutura. Essas parcerias foram fundamentais para a construção de um espaço adequado para a realização das atividades da UMA, bem como para a contratação de professores e especialistas qualificados.

Com o passar dos anos, a Universidade da Maturidade da UFT ganhou reconhecimento nacional e internacional por sua abordagem inovadora e inclusiva. Diversos estudos e publicações acadêmicas destacaram a importância da UMA na promoção do envelhecimento

ativo e na melhoria da qualidade de vida dos idosos. O projeto também recebeu prêmios e homenagens, consolidando sua reputação como um modelo a ser seguido.

O impacto social da UMA é evidente nos relatos dos participantes, que frequentemente mencionam a melhoria da autoestima, a ampliação do círculo social e o incentivo a um estilo de vida mais saudável. A UMA também contribuiu para a mudança de percepção sobre o envelhecimento na comunidade, mostrando que a terceira idade pode ser uma fase produtiva e cheia de oportunidades para aprendizado e crescimento pessoal[78].

Desde sua fundação, a UMA tem proporcionado às pessoas idosas a oportunidade de aprender, crescer e se conectar, reafirmando a importância da inclusão e do respeito às diversas fases da vida. Os alunos da UMA geralmente são pessoas com mais de 60 anos, mas há uma diversidade significativa na faixa etária. Muitos participantes estão na casa dos 70 e 80 anos, demonstrando que nunca é tarde para buscar novos conhecimentos e experiências. A faixa etária dos alunos reflete uma ampla gama de fases da terceira idade, cada uma com suas próprias necessidades e expectativas[78].

As pessoas idosas que frequentam a UMA vêm de diferentes contextos socioeconômicos, culturais e profissionais. Muitos têm histórias de vida ricas e variadas, incluindo ex-profissionais de diversas áreas, como educação, saúde, administração, agricultura, entre outros. Essa diversidade de experiências contribui para um ambiente de aprendizado dinâmico e enriquecedor, onde todos podem aprender uns com os outros[78].

Uma característica marcante dos participantes da UMA é o desejo contínuo de aprendizado e desenvolvimento pessoal. Muitos alunos buscam na UMA a oportunidade de adquirir novos conhecimentos, desenvolver habilidades e descobrir novos interesses. Essa busca pelo enriquecimento pessoal é um forte motivador que mantém os participantes engajados e ativos[75].

A socialização é um aspecto crucial para os idosos que participam da UMA. Muitos procuram o programa não apenas pelos cursos, mas também pela oportunidade de fazer novos amigos e manter-se socialmente ativos. A convivência em um ambiente acolhedor e inclusivo ajuda a combater a solidão e a fortalecer laços de amizade. Além disso, há o interesse em melhorar a saúde e bem-estar. Os alunos estão frequentemente em busca de maneiras de manter-se ativos, tanto física quanto mentalmente, e a UMA oferece um espaço ideal para isso[77].

Embora alguns idosos enfrentem desafios com a tecnologia, muitos participantes da UMA estão dispostos a aprender e se adaptar às novas ferramentas digitais. A UMA oferece cursos de informática e uso de dispositivos móveis, ajudando os alunos a se familiarizarem com a tecnologia moderna e a se manterem conectados no mundo digital. Além do mais, os

frequentadores da UMA geralmente possuem um forte senso de comunidade e solidariedade. Eles valorizam a oportunidade de participar de um ambiente onde podem compartilhar suas experiências e contribuir para o bem-estar coletivo. Esse espírito comunitário é uma característica fundamental que fortalece os vínculos entre os participantes e enriquece a experiência educacional[77].

A resiliência e a positividade são traços comuns entre os alunos da UMA. Muitos enfrentaram e superaram desafios significativos ao longo da vida, e continuam a demonstrar uma atitude positiva em relação ao aprendizado e ao envelhecimento. Essa resiliência inspira outros alunos e cria um ambiente motivador e encorajado[78].

As pessoas que participam da Universidade da Maturidade da Universidade Federal do Tocantins são um grupo diversificado e vibrante, unidos pelo desejo de aprender, socializar e manter-se ativos. Suas características variadas contribuem para um ambiente rico e inclusivo, onde cada um pode crescer e florescer na terceira idade. A UMA não apenas atende às necessidades educacionais de pessoas idosas, mas também promove um envelhecimento digno e ativo, fortalecendo a comunidade e melhorando a qualidade de vida de seus participantes.

Os idosos que participam da UMA representam um grupo distinto e único, não sendo diretamente comparáveis a outros grupos de pessoas idosas. Diversos fatores contribuem para essa singularidade, que se manifesta em suas motivações, comportamentos e resultados obtidos através do programa. Dentre os aspectos que tornam os participantes da UMA um grupo especial e incomparável está o envolvimento ativo e voluntário. Os participantes da UMA são notavelmente proativos e engajados em suas atividades. A escolha de participar da UMA é voluntária e motivada por um desejo intrínseco de aprendizado e socialização. Isso contrasta com outros grupos de pessoas idosas que podem ser mais passivas ou menos motivadas a buscar novas oportunidades de educação e interação social[78].

Os participantes da UMA possuem uma forte orientação para a educação continuada, buscando ativamente novos conhecimentos e habilidades. Essa característica os diferencia de outros grupos que podem não ter acesso a programas educacionais ou que não priorizam a aprendizagem contínua em suas rotinas diárias.

Além disso, a UMA proporciona um suporte institucional robusto, com uma estrutura acadêmica e recursos dedicados exclusivamente ao atendimento das pessoas idosas. Esse nível de apoio é raro e oferece aos participantes uma experiência educacional enriquecida e bem-organizada. Outros grupos de pessoas idosas podem não ter acesso a um suporte institucional tão abrangente, o que limita suas oportunidades de desenvolvimento pessoal e social.

Há de se considerar que os cursos e atividades oferecidos pela UMA são multidisciplinares, abrangendo áreas como saúde, tecnologia, artes e bem-estar. Essa abordagem diversificada permite que os participantes se envolvam em uma ampla gama de tópicos, aumentando sua versatilidade e capacidade de adaptação. Grupos de idosos que não têm acesso a programas tão abrangentes podem não experimentar o mesmo nível de desenvolvimento pessoal e intelectual.

Estudos e relatos de participantes indicam que a participação na UMA tem um impacto positivo significativo na saúde física e mental dos indivíduos participantes. A combinação de atividades físicas, aprendizado contínuo e socialização contribui para um estilo de vida mais saudável e ativo. Outros grupos de pessoas idosas que não participam de programas semelhantes podem não experimentar os mesmos benefícios em termos de saúde e bem-estar[75].

As pessoas idosas da UMA compartilham um forte senso de comunidade e solidariedade. As interações sociais e a troca de experiências criam um ambiente de apoio mútuo, onde todos se sentem valorizados e incluídos. Esse sentimento de pertencimento é uma característica marcante que nem sempre está presente em outros grupos, especialmente aqueles que podem ser mais isolados ou menos conectados socialmente[78].

Dessa forma, as pessoas idosas que participam da Universidade da Maturidade da Universidade Federal do Tocantins constituem um grupo único e incomparável, diferenciado por sua proatividade, foco na educação continuada, apoio institucional, e impacto positivo na saúde e bem-estar. A combinação de fatores que caracterizam os participantes da UMA não é comumente encontrada em outros grupos de pessoas idosas, tornando essa iniciativa um exemplo notável de como a educação continuada pode transformar vidas e promover um envelhecimento ativo e saudável e por isso a UMA tem sido reconhecida nacional e internacionalmente por sua abordagem inovadora e pelos resultados positivos alcançados na promoção do envelhecimento ativo. Diversos prêmios e publicações acadêmicas destacam a importância do trabalho iniciado pelos fundadores da UMA.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. DESIGN DO ESTUDO

O estudo foi dividido em duas fases. Uma fase de análise do extrato seco do açaí que teve como objetivo caracterizar o perfil fito-químico, físico-químico e microbiológico do extrato seco do açaí. Essa fase foi desenvolvida no laboratório de origem do qual o extrato seco de açaí foi obtido e no Laboratório de Bioquímica de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Para a realização da segunda fase do estudo (fase clínica) foi realizado um ensaio clínico randomizado duplo-cego para avaliar o efeito da suplementação com o açaí na capacidade funcional de pessoas idosas. Portanto nem pesquisadores, nem os participantes souberam o que estavam utilizando. Esta informação foi revelada apenas no final da pesquisa pelo fornecedor (farmácia de manipulação) do material encapsulado.

O presente projeto de pesquisa foi submetido à aprovação pelo comitê de ética em pesquisa da UFT (plataforma brasil) sob o número CAAE 30942420.0.0000.5519.

3.1.1. Análise e desenvolvimento do produto

Os extratos secos do açaí padronizados a serem testados foram adquiridos em estabelecimentos comerciais, ambos extratos testados passaram pela mesma técnica de extração (*Spray Drying*). O extrato seco a ser utilizado nessa pesquisa foi escolhido a partir da análise do laudo de qualidade do produto que continha os dados físico-químicos e de qualidade microbiológica, além de ter sido escolhido o produto que apresentou a melhor capacidade antioxidante avaliada pelo método DPPH. Em seguida, esse foi analisado para verificação do seu conteúdo de compostos bioativos e determinação de suas propriedades antioxidantes também por outros métodos de análise. Após essa fase, o extrato seco do açaí, assim como o placebo foram encapsulados e acondicionados em frascos contendo 60 cápsulas de 500mg (de extrato de açaí ou placebo). Tais processos foram realizados em farmácia Magistral.

3.1.1.1. Determinação do conteúdo de compostos bioativos

Para avaliar o conteúdo de compostos fenólicos totais, flavonoides e taninos condensados e atividade antioxidante do extrato de açaí, a amostra foi dissolvida em água

destilada e mantida sob agitação de 100 rpm durante 1h a 25°C na ausência de luz. Em seguida, a amostra foi centrifugada a 17 000 x g durante 10 min na temperatura de 5°C e o sobrenadante coletado para determinação do conteúdo total de compostos fenólicos, flavonoides e taninos condensados e da atividade antioxidante.

O teor de compostos fenólicos totais (CFT) foi estimado pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu [79]. Alíquotas de 25 µL da amostra (2 mg mL⁻¹) foi misturada com 25 µL de solução de Folin-Ciocalteu (50% v/v) e 200 µL de carbonato de sódio (5% m/v). Após 20 min de incubação a 40°C na ausência de luz, a absorbância foi determinada a 760 nm utilizando um leitor de microplacas Spectra Max M3 (Molecular Devices, LLC, Sunnyvale, CA, EUA). A quantidade total de compostos fenólicos foi expressa em mg de ácido gálico equivalentes (AGE) por grama de amostra (mg AGE g⁻¹) e em µmol de AGE por grama de amostra (µmol AGE g⁻¹).

A determinação do conteúdo de flavonoides totais foi realizada segundo metodologia descrita por ZHISHEN, MENGCHENG E JIANMING [80], com algumas modificações. Alíquotas de 500 µL da amostra (2 mg mL⁻¹) foram misturadas a 150 µL de nitrito de sódio (NaNO₂) (5% m/v). Após cinco minutos de reação, foram adicionados 150 µL de cloreto de alumínio (AlCl₃6H₂O) (10% m/v). A mistura reacional foi mantida em repouso por seis minutos e após o tempo de reação, alíquotas de 1000 µL de hidróxido de sódio (NaOH) (4% m/v) e 1200 µL de água destilada foram adicionados. Alíquotas de 300 µL foram transferidas para microplaca para determinação da absorbância a 510 nm. A curva padrão foi preparada utilizando catequina e os resultados foram expressos em mg de catequina equivalente por grama de amostra (mg CE g⁻¹) e em µmol de CE por grama de amostra (µmol CE g⁻¹).

A determinação do conteúdo de taninos condensados foi realizada conforme método descrito por RASERA *et al.* [81]. Alíquotas de 30µL das amostras (2 mg mL⁻¹) foram adicionadas à 950 µL de solução de vanilina 4% (m/v) em metanol e 450 µL de ácido clorídrico. A mistura reacional foi mantida em repouso durante 20 minutos na temperatura de 30°C. Após este período, alíquotas de 200 µL foram transferidas para poços de microplaca para determinação da absorbância a 500 nm. Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de catequina por grama de amostra (mg CE g⁻¹) e em µmol de CE por grama de amostra (µmol CE g⁻¹).

3.1.1.2. Determinação das propriedades antioxidantes

A atividade antioxidante mensurada pelo método de capacidade sequestradora do radical catiônico ABTS foi realizada segundo a metodologia descrita por RASERA *et al.* [81].

A solução de trabalho foi preparada no momento da análise e na ausência de luz, sendo constituída da diluição da solução concentrada do radical ABTS com absorvância a 734 nm corrigida para $0,70 \pm 0,02$. Em cada poço da microplaca foram adicionados 20 μL da amostra (2 mg mL^{-1}), branco (água destilada) ou do padrão (Trolox) e 220 μL da solução do radical ABTS. Após 6 min na ausência de luz, a leitura das absorvâncias das misturas reacionais foi realizada a 734 nm. A atividade antioxidante foi expressa em μmol de Trolox equivalentes por grama de amostra ($\mu\text{mol TE g}^{-1}$).

A atividade antioxidante determinada pelo sequestro do radical livre DPPH em microplaca foi realizada seguindo a metodologia descrita RASERA *et al.* [81]. A análise consistiu na adição de 66 μL das amostras (2 mg mL^{-1}), branco (água destilada) ou solução padrão (Trolox) e 134 μL de solução etanólica de DPPH ($150 \mu\text{mol L}^{-1}$) em cada poço da microplaca. Após 45 minutos na ausência de luz, a leitura foi realizada a 517 nm e a atividade antioxidante foi expressa em μmol de Trolox equivalentes por grama de amostra ($\mu\text{mol TE g}^{-1}$).

Por fim, a atividade antioxidante mensurada pelo poder de redução do íon ferro (FRAP) foi realizada pelo método descrito por FIRUZI *et al.* [82]. Aliquotas de 25 μL das amostras (2 mg mL^{-1}) foram misturadas com 175 μL do reagente FRAP, constituído por uma solução de TPTZ (2,4,6-tripiridyl-s-triazine) (10 mmol L^{-1}), cloreto férrico (20 mmol L^{-1}) e tampão acetato ($0,3 \text{ mol L}^{-1}$) pH 3,6. A mistura reacional foi mantida a 37°C durante 30 minutos na ausência de luz. A absorvância foi determinada a 593 nm em leitor de microplacas. A curva padrão foi preparada utilizando uma solução padrão de Trolox e os resultados foram expressos em $\mu\text{mol TE g}^{-1}$ de amostra.

3.1.2. Preparo do suplemento

O extrato seco do açaí com maior conteúdo de fenólicos totais, atividade antioxidante e com comprovada análise microbiológica negativa e físico-química, foi então encapsulado. Foi fornecido um total de 1 g (2 cápsulas de 500mg) de extrato seco de açaí diariamente para cada indivíduo, ou capsulas com placebo (amido de milho). Os indivíduos foram orientados a ingerir as cápsulas, uma no café da manhã e outra após o almoço, mas caso esquecessem poderiam tomá-las no horário em que se lembrassem e poderiam tomar as duas cápsulas juntas em uma única tomada, se isso os facilitassem a lembrar do consumo.

O extrato foi encapsulado em farmácia magistral, devidamente registrada e seguindo as boas práticas de manipulação para garantir a segurança do produto. As cápsulas foram acondicionadas em frascos contendo 60 cápsulas de 500mg que eram entregues mensalmente

aos participantes do estudo. Sendo assim, ao final do protocolo de intervenção os indivíduos receberam três frascos contendo cada um 60 cápsulas de 500mg ou de placebo ou do extrato de açaí, a depender do grupo em que participavam.

A concentração de 1g/dia de extrato foi baseada no que já é utilizado pela população quando consome este fruto como alimento, que gira em torno de 400g/dia da polpa[83].

3.2. FASE CLÍNICA

Toda a fase clínica do estudo, desde a triagem pré-participação, avaliações e protocolos de intervenção foram realizados na Universidade da Maturidade (UMA-UFT), no campus Palmas da Universidade Federal do Tocantins. As consultas médicas pré-participação foram realizadas em um Centro Cardiológico na cidade de Palmas – TO. As avaliações foram realizadas individualmente, em ambientes reservados e o protocolo de exercícios foi realizado no Laboratório de Exercício e Envelhecimento (LABEFE) da UMA-UFT.

3.2.1. Triagem pré-participação

Após esclarecimentos detalhados acerca da pesquisa e tendo os participantes assinado o termo de Consentimento Livre e Esclarecido e antes de serem submetidos aos protocolos de avaliação e intervenção os indivíduos foram submetidos a uma triagem pré-participação. Nessa triagem foram avaliados o uso prévio de medicamentos, as comorbidades auto-relatadas e hábitos de vida (consumo de álcool e cigarro), pressão arterial, frequência cardíaca e eletrocardiograma. Todos esses dados foram avaliados por médico cardiologista que atestou a liberação para prática de exercício físico. Somente pacientes que foram avaliados pelo cardiologista iniciaram o protocolo de intervenção.

Foram inclusão na amostra um total de 29 indivíduos com idade ≥ 60 anos, sendo 3 do gênero masculino e 26 do gênero feminino, independência física para a realização dos protocolos propostos, não participar de programas de exercício físico estruturado há pelo menos 6 meses, estabilidade clínica, ou seja, sem infecções ou processos patológicos agudos nos últimos três meses; não apresentar doença cardiovascular grave ou instável, doença tireoideana não tratada ou instável e alterações osteoneuromusculares que limitassem a realização do protocolo proposto, não apresentar e nem ter histórico de doenças autoimunes, câncer, síndrome da imunodeficiência humana adquirida, insuficiência renal ou hepatopatias, não estar sob uso

de terapia de reposição hormonal, uso de insulina atual ou nos últimos 3 anos e não utilizar drogas e qualquer tipo de suplementação nutricional. Os critérios de exclusão foram: ausência de assiduidade maior de 75%, não realização do protocolo e das avaliações propostas conforme planejado, aversão ou alergia alimentar conhecida ao extrato seco de açaí e outros motivos pessoais que os impediram de desenvolver as atividades propostas.

Os indivíduos recrutados segundo recomendações da Norma de estudos fitoterápicos da Anvisa foram aleatorizados por meio de uma lista de randomização simples. A randomização foi realizada por um pesquisador independente e então, os indivíduos foram alocados em dois grupos: intervenção e controle. Ambos os grupos foram submetidos a um treinamento físico, mas apenas o grupo intervenção recebeu o extrato seco de açaí em cápsulas.

3.2.2. Protocolos de intervenção

Todos os participantes foram submetidos a um treinamento de força muscular composto por três sessões de treino por semana, durante 12 semanas, seguindo os protocolos e recomendações do American College of Sports Medicine [84,85].

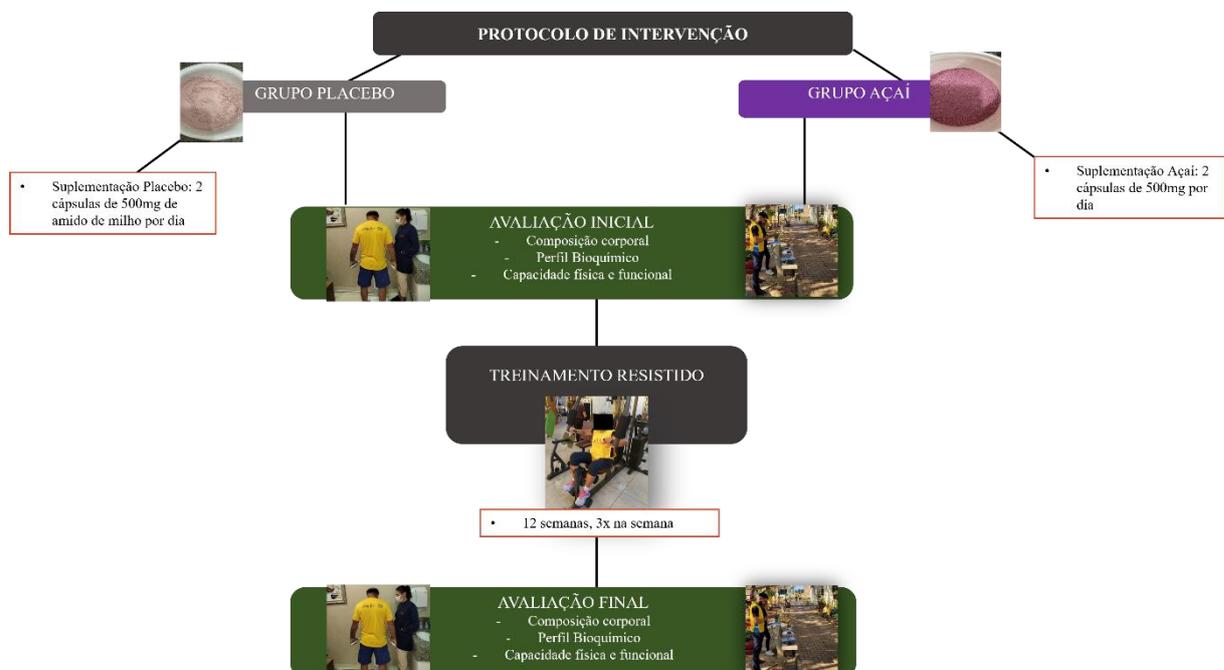
As sessões de adaptação, avaliação e treinamento foram conduzidas no Laboratório de exercício e envelhecimento - LABEFE da Universidade da Maturidade. O protocolo de treinamento proposto é uma adaptação de LIMA [86]. As cargas de treinamento foram monitoradas e ajustadas usando a escala OMNI-RES. O programa seguiu uma linear moda progressiva, com cargas de treinamento de 6 pontos (difícil), durante as primeiras 4 semanas, 7 pontos (entre um pouco duro e difícil) durante as 4 semanas seguintes e 8 pontos (duros) as restantes 4 semanas, com repetições, respectivamente, diminuindo de 12, 10 e 8 [87].

Os exercícios realizados em cada uma das sessões de treinamento foram os seguintes: supino vertical, cadeira extensora, puxada (“pull down”), cadeira flexora, abdução de ombros com halteres, abdução de quadril, flexão plantar e leg press sentado. Adicionalmente, foram prescritos e realizados exercícios para fortalecimento dos músculos abdominais e eretores da espinha, bem como flexão plantar na posição ortostática e sentado. Cada sessão foi precedida de 10 minutos de aquecimento e seguida de 10 minutos de resfriamento. O aquecimento foi composto por exercícios leves de alongamento. O resfriamento foi conduzido através de exercícios de relaxamento como respiração e exercícios leves de alongamento. O treinamento físico ocorreu sob a supervisão de instrutores previamente capacitados e experientes, sendo um instrutor e dois estagiários por sessão e 10 foi a quantidade máxima de alunos por sessão.

O programa de treinamento teve a duração de 12 semanas, sendo realizado em uma frequência semanal de 3 vezes, segunda, quarta e sexta no período da manhã. O treinamento teve uma característica progressiva, cujas cargas foram ajustadas segundo sensação de esforço do OMNI-RES [87], respeitando-se a interdependência volume x intensidade (repetições decrescendo de 12 para 8). O intervalo de descanso entre séries e entre exercícios foi de aproximadamente dois minutos, ou segundo a percepção do indivíduo (auto descanso). Os voluntários foram instruídos a respirar confortavelmente durante a realização dos exercícios, contudo, evitando a manobra de Valsalva. Durante o período de intervenção, foi solicitado aos participantes que não alterassem suas atividades físicas habituais e que não ingressassem em nenhum outro programa de exercícios.

Os indivíduos do grupo intervenção receberam os compostos encapsulados de Extrato seco de açaí (1g/dia) e o grupo controle recebeu um composto placebo (amido de milho e corante que simulou a mesma coloração do extrato seco de açaí). Os indivíduos de ambos os grupos foram orientados a fazer uso das cápsulas de Extrato seco de açaí e placebo. Todos os procedimentos dessa fase foram realizados na Universidade da Maturidade, no campus Palmas da Universidade Federal do Tocantins. A figura 2 resume o protocolo de intervenção.

Figura 2. Resumo do Protocolo de Intervenção.



3.2.3. Avaliação do perfil bioquímico

Foi agendado com os participantes os dias pré-determinados para as coletas sanguíneas. Os participantes seguiram recomendações básicas e usuais para os exames laboratoriais propostos. Sendo elas: jejum de no mínimo 8 horas, evitar bebida alcoólica e alimentos gordurosos 48 horas antes da coleta. A coleta dos exames foi realizada em laboratório de referência em Palmas-TO. Os participantes continuaram com o uso normal de medicamentos, contudo deviam informar do uso dos mesmos.

Após as coletas que foram realizadas tomando todas as medidas necessárias de boas práticas as análises bioquímicas foram realizadas por métodos comerciais padrão e quantificados níveis séricos de variáveis relacionadas ao perfil lipídico (colesterol total, triglicerídeos, colesterol HDL e colesterol LDL) e perfil glicêmico (glicemia de jejum).

3.2.4. Avaliação antropométrica e de composição corporal

A avaliação antropométrica foi realizada por meio da mensuração do peso corporal e da estatura. O peso corporal em quilogramas (kg) foi medido na posição vertical em balança mecânica. A estatura em metros foi medida por meio de uma régua com precisão de 0,5 cm. O IMC foi calculado utilizando a medida de peso em quilogramas dividido pela altura ao quadrado e seu valor expresso em kg/m². A composição corporal foi avaliada por meio da impedância bioelétrica (aparelho inBody 370), segundo o protocolo descrito por Lukaski *et al.* (42) e os valores de massa livre de gordura foram preditos pela equação Kyle *et al.* (43), já validada para a população brasileira (44) e a massa muscular esquelética foi predita de acordo com Janssen *et al.* (45).

3.2.5. Avaliação da capacidade física e funcional

A capacidade física e funcional foi avaliada pelos testes de Caminhada de 6 Minutos e Short Physical Performance Battery (SPPB). O Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6min) avalia a capacidade funcional de exercício e foi realizado de acordo com a padronização da *American Thoracic Society/ European Respiratory Society* [88]. Os indivíduos foram orientados a caminhar e percorrer a maior distância possível em 6 minutos em um corredor plano de 30 metros de extensão. Foram realizados dois testes com intervalo mínimo de 30 minutos, sendo considerada a maior distância percorrida para as análises. Os valores de referência utilizados são os de BRITTO *et al.* [89] propostos para a população brasileira.

O SPPB, em sua versão brasileira [90] é um teste rápido, de baixo custo, composto por uma bateria de três pequenos testes: o primeiro avalia o equilíbrio estático em três posições (pés unidos, semi-tandem e tandem); o segundo avalia a velocidade da marcha, cronometrando o tempo gasto para percorrer quatro metros em ritmo normal; o terceiro avalia a força de MMII, cronometrando o tempo gasto para levantar-se e sentar-se de uma cadeira por cinco vezes consecutivas sem o auxílio das mãos. Nos três testes, é dada uma pontuação diferenciada de 0 a 4, de acordo com o tempo realizado em cada tarefa. Na impossibilidade da execução de quaisquer das etapas, a pontuação dada é zero, seguida de uma das justificativas apresentadas. O escore, portanto varia de 0(dependente) a 12 (bom desempenho).

3.2.6. Avaliação da ingesta dietética

A ingesta dietética dos indivíduos incluídos no estudo foi avaliada pela versão curta do Questionário de Frequência Alimentar ELSA Brasil [91]. Esse questionário foi aplicado por um estagiário de nutrição previamente treinado e munido de um kit de medidas caseiras padronizadas do questionário. Esse questionário é composto por uma lista de alimentos em que se registra o tipo de alimentos, a quantidade e a frequência em que são consumidos.

3.2.7. Monitoramento dos efeitos adversos decorrentes do uso do suplemento alimentar a base de Extrato seco de açaí

A avaliação e acompanhamento dos efeitos adversos durante a suplementação com Extrato seco de açaí ocorreu por meio de um questionário que continha perguntas objetivas e um campo aberto para que o indivíduo relate algum efeito diferente dos citados. Os indivíduos foram orientados a sinalizarem no questionário a ocorrência dos eventos adversos listados ou qualquer outro evento que possa estar associado ao consumo do suplemento alimentar, devendo nesse caso ser suspenso o uso do composto natural. As respostas ao questionário de efeitos adversos foram monitoradas a cada sessão de treinamento. Durante todo o período de intervenção não houve efeitos adversos relacionados ao consumo do açaí.

3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram testados em relação a sua normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Dados com distribuição normal foram expressos por média e desvio padrão, enquanto dados

não normais por mediana e intervalo interquartilico. De acordo com a distribuição dos dados, as comparações entre os grupos Açai e Placebo antes e após as intervenções foram realizadas pelos testes de ANOVA de medidas repetidas ou teste de Friedman e as comparações inter-grupos foi realizada pelos testes T não pareado ou Mann Whitney. A tabulação dos dados foi realizada por meio do software Microsoft Excel e a análise estatística por meio do software ASP versão 0.17.1. O nível de significância adotado foi $P < 0,05$.

4. RESULTADOS

Para a fase pré-clínica do estudo foram adquiridos extratos secos de açaí que tiveram sua quantidade de fenólicos totais e atividade antioxidante avaliados (tabela 4 e 5). Dessa forma, observou-se que a amostra B possuía maior atividade antioxidante e maior conteúdo de compostos fenólicos totais e por isso foi a amostra escolhida para ser encapsulada e ofertada aos participantes do grupo Açaí.

Tabela 1. Capacidade antioxidante obtida pelo ensaio DPPH.

Açaí em Pó	Atividade antioxidante ($\mu\text{mol TE g}^{-1}$)
Amostra A	20,69 \pm 0,16
Amostra B	100,54 \pm 10,52

Tabela 2. Teores de compostos fenólicos totais (mg GAE/g).

Açaí em Pó	Fenólicos totais (mg AGE g^{-1})
Amostra A	6,42 \pm 0,12
Amostra B	10,20 \pm 0,38

O extrato adquirido foi obtido a partir da polpa do fruto de açaí e foi padronizado para um teor de polifenóis de 10%. Além disso, o extrato teve a sua qualidade atestada a partir de laudo da empresa fornecedora (Quadro 1).

Quadro 1. Laudo do extrato seco de açaí fornecido pelo fabricante.

Insumo	Açaí extrato seco 10%	Data da análise	10/11/2021
		Data da fabricação	10/09/2021
	Excipiente -maltodextrina		
Parte utilizada	Fruto/Polpa		
	Família - <i>Aracaceae</i>		
Nome científico	<i>Euterpe Oleracea</i> mart.		
Testes	Especificações	Resultados	Unidade
Aspecto	Pó fino e higroscópio	Conforme	
Cor	Roxo claro a roxo	Conforme	
Odor	Característico	Conforme	
pH (1% em água)	Entre 2,50-5,50	4,55	
Densidade aparente	> 0,300	0,367	g/cm^3
Umidade	$\leq 6,0$	3,21	%
Solubilidade (em água)	Insolúvel	Conforme	
Cinzas Totais	$\leq 5,0$	0,58	%

Elementos estranhos	<=2,0	2,0	%
Polifenóis Totais	>10,0	19,21	%
Testes microbiológicos			
Contagem Total de Bactérias	<=10000	Conforme	UFC/g
Bolores e Leveduras	<=1000	Conforme	UFC/g
Enterobacterias	Ausência	Conforme	
<i>E.coli</i> e coliformes totais	Ausência	Conforme	
Coliformes 45°C	Ausência	Conforme	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausência	Conforme	
<i>Bacillus cereus</i>	Ausência	Conforme	
<i>Pseudomonas SP</i>	Ausência	Conforme	
<i>Salmonella SP</i>	Ausência	Conforme	

As análises de compostos bioativos do extrato escolhido para ser utilizado no estudo demonstraram um conteúdo de fenólicos totais de $10,20 \pm 0,38$ mg AGE g^{-1} , flavonoides de $10,71 \pm 3,36$ mg CE g^{-1} e $18,83$ mg CE g^{-1} de taninos condensados (tabela 6). A maior capacidade antioxidante foi encontrada na análise a partir do método de ABTS (tabela 6).

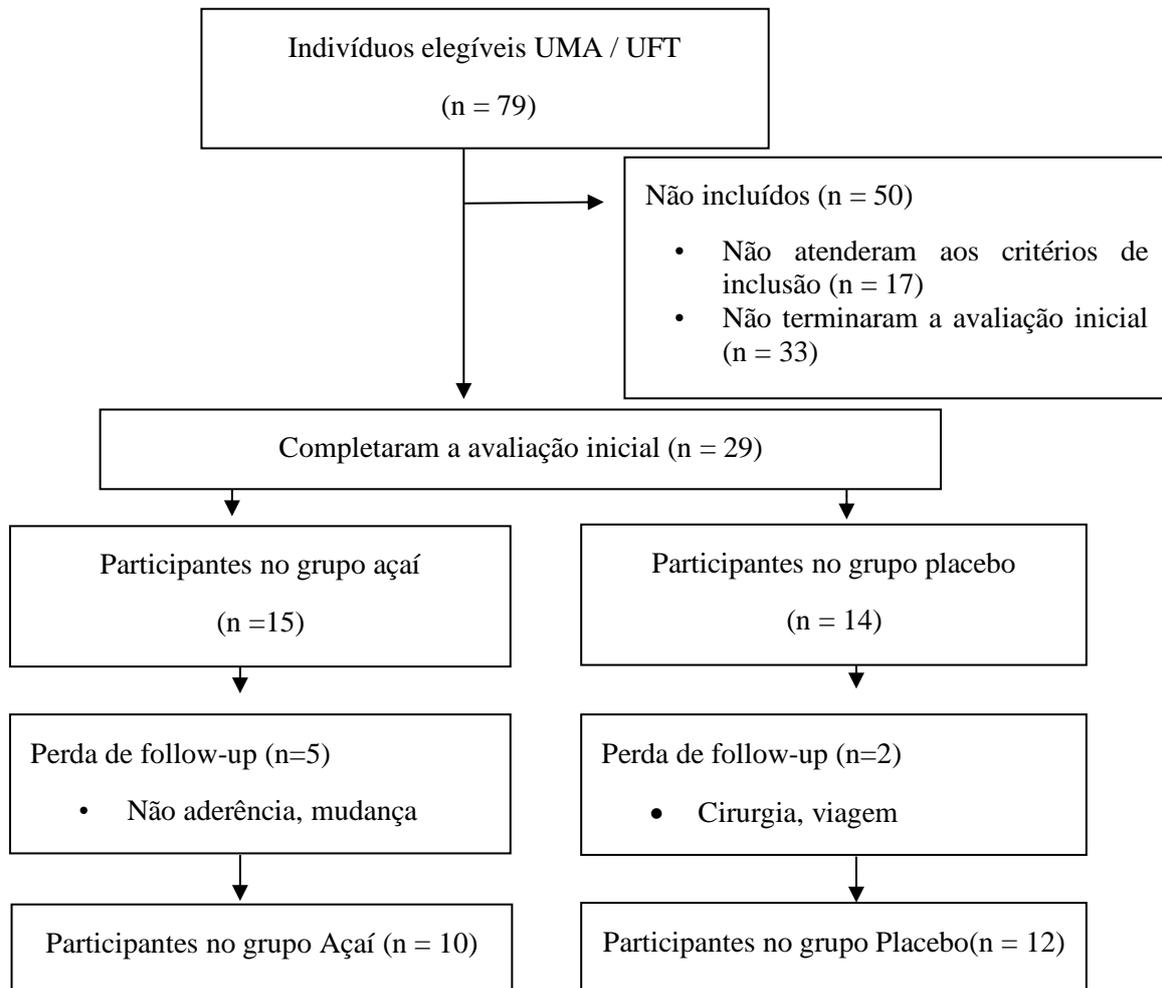
Tabela 3. Teor de compostos fenólicos totais, flavonoides e taninos condensados e atividade antioxidante (ABTS, DPPH e FRAP) em amostra de açaí em pó.

	Compostos bioativos		
	Fenólicos totais (mg AGE g^{-1})	Flavonoides (mg CE g^{-1})	Taninos condensados (mg CE g^{-1})
Açaí em pó	$10,20 \pm 0,38$	$18,71 \pm 3,36$	$14,83 \pm 1,88$
	Atividade antioxidante (μmol TE g^{-1})		
	ABTS	DPPH	FRAP
	$130,63 \pm 2,34$	$100,54 \pm 10,52$	$39,41 \pm 2,20$

Os resultados estão apresentados como média (n=3) \pm desvio padrão.

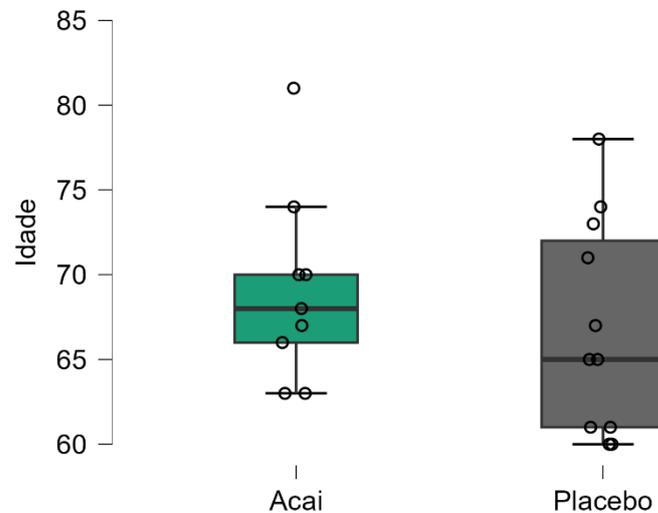
Foram incluídos na fase clínica do estudo 29 indivíduos que foram randomizados em grupo açaí (n=15) e grupo placebo (n=14). Durante o seguimento do estudo, houve perda de follow-up, sendo assim para a análise final o grupo Açaí foi composto de 10 indivíduos e o grupo placebo de 12 (figura 4).

Figura 3. Fluxograma do ensaio clínico randomizado com número de participantes.



A média de idade dos indivíduos do grupo Açai foi de $69,1 \pm 5,66$ anos e a do grupo placebo de $66,8 \pm 6,32$ anos (figura 5). A maioria dos indivíduos incluídos no estudo era do sexo feminino, sendo que apenas 2 indivíduos do sexo masculino foram incluídos e compuseram o grupo placebo.

Figura 4. Média de idade dos indivíduos incluídos no estudo divididos em grupos Açaí e Placebo.



Em relação às comorbidades autorrelatadas, 69% dos indivíduos do grupo açaí se denominaram hipertensos e 61,5% relataram apresentar valores elevados de colesterol, entretanto, para nenhuma das comorbidades investigadas houve diferença estatística entre os grupos (tabela 7). Foram classificados com multimorbidade aqueles pacientes que apresentassem mais que 5 comorbidades e dessa forma, apenas um indivíduo em cada grupo apresentou tal condição associada.

Tabela 4. Comorbidades auto-relatadas pelos participantes do estudo divididos em grupo placebo e grupo açaí.

	Grupo				Valor <i>P</i> *
	Açaí (n/%)		Placebo (n/%)		
Hipertensão					
SIM	9	69,23	4	30,76	0,05
NAO	4	30,76	9	69,23	
Colesterol alto					
SIM	8	61,53	5	38,46	0,23
NAO	5	38,46	8	61,53	
Diabetes					
SIM	2	50,00	2	50,00	1,00
NAO	11	50,00	11	50,00	
Problemas cardíacos					
SIM	1	1,00	0	0,00	0,30
NAO	12	48,00	13	52,00	
Doença arterial ou venosa					
SIM	2	33,33	4	66,67	0,35

NAO	11	55,00	9	45,00	
Doença Tireoide					
SIM	4	50,00	4	50,00	1,00
NAO	9	50,00	9	50,00	
Doença Pulmonar					
SIM	1	1,00	0	0,00	0,30
NAO	12	48,00	13	52,00	
Histórico de Câncer					
SIM	1	1,00	0	0,00	0,30
NAO	12	48,00	13	52,00	
Doença Renal					
SIM	3	11,00	0	0,00	0,06
NAO	10	38,00	13	50,00	
Hepatite					
SIM	1	4,00	0	0,00	0,30
NAO	12	46,00	13	50,00	
Alergia					
SIM	5	19,00	5	19,00	1,00
NAO	8	30,00	8	30,00	

*Teste do qui quadrado.

Em relação ao perfil lipídico, glicemia e variáveis de composição corporal não foram observadas diferenças estatisticamente significativas tanto no grupo placebo quanto Açai após a intervenção (tabela 8).

Tabela 5. Efeitos do protocolo de intervenção no perfil lipídico, glicemia, composição corporal e capacidade funcional dos indivíduos do grupo Açai e Placebo.

	Grupo Açai		Grupo Placebo	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Perfil Lipídico				
Colesterol Total, mg/dL	227,12±83,02	219,20±65,49	225,50±53,67	213,80±28,68
Triglicérides, mg/dL	141,25±50,05	131,30±32,07	138,40±33,34	151,50±43,53
HDL Colesterol, mg/dL	54,95±6,22	59,51±8,50	46,84±10,28	48,42±11,49
LDL Colesterol, mg/dL	143,87±79,45	133,50±63,23	150,80±46,38	135,10±22,59

Glicemia,				
mg/DL	89,50[82,0-92,25]	88,70[87,60-97,57]	85,0[81,50-92,75]	89,17[86,74-103,10]
Composição corporal				
Peso, Kg	68,75±15,89	65,40±16,93	63,01±11,51	65,14±12,09
IMC, kg/m ²	26,95[25,75-30,40]	26,65[22,97-28,07]	25,45[23,55-27,75]	28,0[24,75-30,10]
IMLG, kg/m ²	17,15[15,96-18,63]	16,09[13,68-17,10]	15,82[15,10-17,63]	16,20[13,53-17,13]
IME, kg/m ²	9,28[8,49-10,06]	8,59[7,06-9,24]	8,44[8,09-9,46]	8,78[7,26-9,22]
IMG, kg/m ²	9,35[8,9-14,0]	7,57[4,90-9,64]	10,15[6,77-11,02]	11,01[3,72-11,94]
Capacidade Funcional				
TC6, m	500,44±90,67	551,89±90,60	537,00±87,71	607,45±76,25
SPPB, escore	10,80±1,13	10,40±2,01	10,10±1,37	10,90±1,37
FPP, kgf	24,0[21,75-28,00]	22,5[18,0-25,75]	27,0[22,0-28,75]	22,5[19,50-26,75]

FPP: força de preensão palmar; HDL: *High-density lipoprotein*; IMC: índice de massa corpórea; IME: índice de massa esquelética; IMG: índice de massa gorda; IMLG: índice de massa livre de gordura; LDL: *Low-density lipoprotein*; SPPB: *short physical performance battery*; TC6: teste de caminhada de 6 minutos.

Em relação à capacidade funcional, os grupos não eram diferentes estatisticamente em relação à distância percorrida no TC6min no momento pré intervenção (tabela 8 e 9). Após o protocolo de intervenção, o grupo Açaí aumentou em mediana de 91,00[18,50-111,0] metros a distância percorrida no TC6min (figura 6), enquanto o grupo Placebo aumentou 71,0 [32,0-110,5] metros (figura 7), sendo que não houve diferença em relação ao delta de distância percorrida entre os grupos ($P_{\text{Mann-Whitney}}=0,605$) (figura 8).

Tabela 9. Comparações Post Hoc da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos entre os grupos Açaí e Placebo.

		Diferença Média	EP	TE	P_{tukey}
Açaí, Pré	Placebo, Pré	-36,556	40,022	-0,425	0,798
	Açaí, Pós	-51,444	21,333	-0,598	0,111
	Placebo, Pós	-107,010	38,812	-1,244	0,057
Placebo, Pré	Açaí, Pós	-14,889	38,538	-0,173	0,980

	Placebo, Pós	-70,455	19,297	-0,819	0,009
Açaí, Pós	Placebo, Pós	-55,566	37,280	-0,646	0,463

EP: Erro padrão; TE: tamanho de efeito.

Figura 5. Diagrama *Raincloud* da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Açaí.

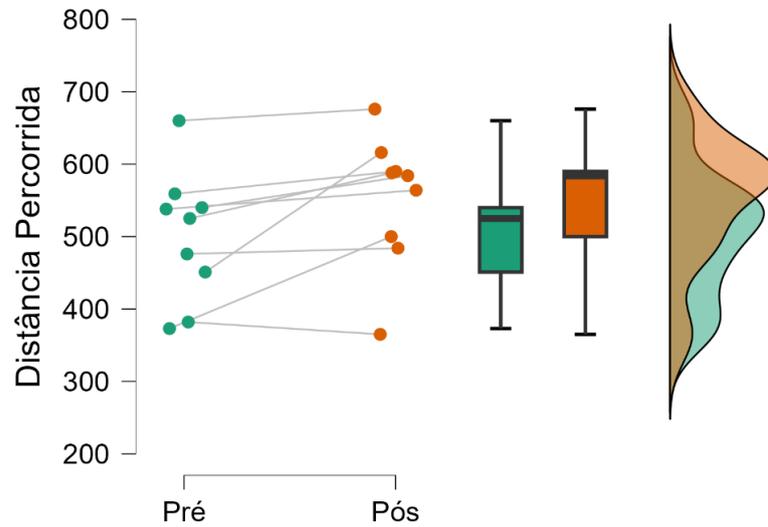


Figura 6. Diagrama *Raincloud* da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Placebo.

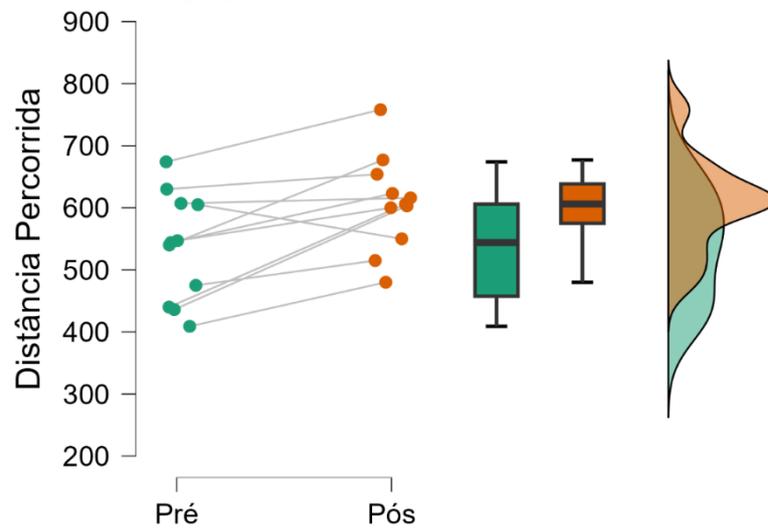
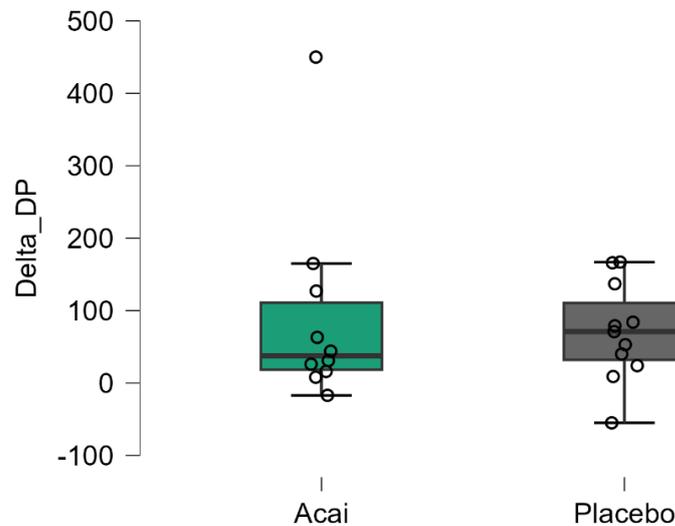


Figura 7. Gráfico *Box plot* da variação da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos no grupo Açai e Placebo.



Da mesma forma, não houve diferença estatística em relação às distâncias pré versus pós no grupo Açai e o tamanho de efeito pode ser considerado médio (tabela 10). Já no grupo Placebo houve melhora na distância percorrida e uma magnitude de efeito grande (tabela 10). A velocidade da caminhada apresentou padrão semelhante, não houve diferença em relação ao delta de melhora entre os grupos (figura 9), mas na comparação intragrupo apenas o grupo Placebo melhorou significativamente a velocidade da caminhada após a intervenção (figuras 10 e 11). Os grupos Placebo e Açai não diferiram a pontuação média no SPPB tanto no momento pré quanto no pós-intervenção.

Figura 8. Gráfico *Box plot* da variação da velocidade da caminhada em m/s no teste de caminhada de 6 minutos no grupo Açai e Placebo.

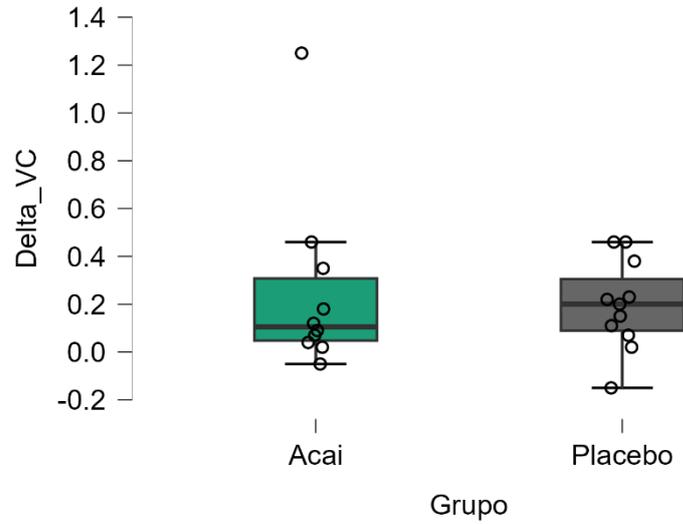


Figura 9. Diagrama *Raincloud* da velocidade da caminhada em m/s no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Açai.

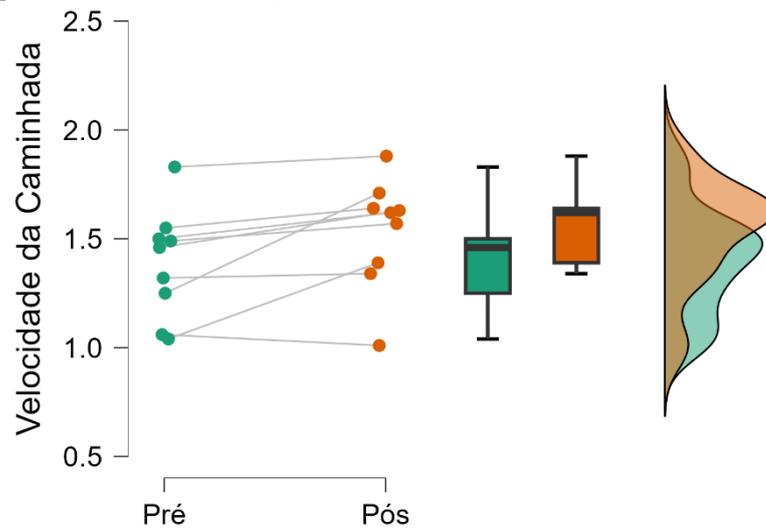
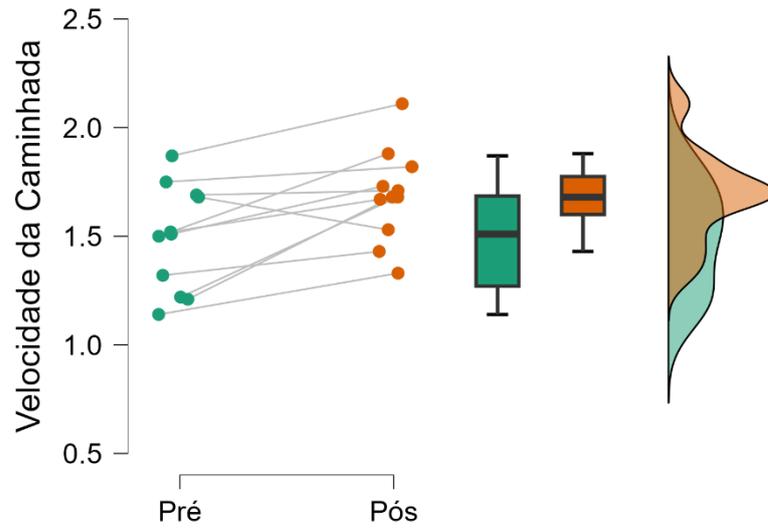


Figura 10. Diagrama *Raincloud* da velocidade da caminhada em m/s no teste de caminhada de 6 minutos antes e após a intervenção no grupo Placebo.



5. DISCUSSÃO

O Açaí é um fruto conhecido por suas propriedades nutricionais e de compostos bioativos, tais características associadas ao seu sabor incentivaram o seu consumo o que o tornou um fruto de grande importância comercial e por isso vem sendo comercializado sobre diversas formas em diferentes seguimentos comerciais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade antioxidante, presença de compostos fenólicos e eficácia terapêutica da suplementação alimentar com açaí em pessoas idosas. Para isso, utilizamos um extrato seco de açaí que se apresentou dentro de padrões comerciais, com satisfatória qualidade microbiológica e de conteúdo de compostos fenólicos, além de boa capacidade antioxidante. No entanto, ao avaliarmos a eficácia terapêutica de seu uso como suplemento alimentar observamos que não houve superioridade da suplementação com açaí em variáveis como perfil lipídico, glicemia, composição corporal e capacidade funcional das pessoas idosas participantes da pesquisa.

O processo de envelhecimento está relacionado às alterações funcionais e morfológicas que levam ao declínio de funções biológicas, e nesse contexto o estresse oxidativo pelo qual um organismo é exposto pode ocasionar doenças relacionadas à idade como síndrome metabólica, diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, doenças degenerativas e inflamação crônica. Nesse contexto, destaca-se a relevância dos fitoquímicos, um poderoso grupo de compostos, pertencentes a metabólitos secundários de plantas e incluindo uma gama diversificada de entidades químicas, como polifenóis, flavonoides, saponinas, esteróides, compostos organossulfurados e vitaminas. Muitos desses metabólitos vegetais foram testados em células animais e humanas mostrando diversas atividades biológicas [92] além de serem úteis em aplicações farmacêuticas e em cosméticos, nutrição e suplementos dietéticos[93]. Diante de tal contexto, em nosso estudo testamos um extrato seco comercialmente disponível, já que esses componentes denominados “nutracêuticos”, tem sido enfatizados por suas propriedades promotoras de saúde, incluindo a prevenção e tratamento dessas patologias relacionadas ao envelhecimento [94]. Entretanto, pôde-se observar que a suplementação não se mostrou superior ao treinamento físico nas funções biológicas investigadas. Ressalta-se que a atividade antioxidante de metabólitos vegetais, detectada por ensaios *in vitro*, nem sempre corresponde a uma ação efetiva *in vivo* devido a diferentes processos metabólicos que podem afetar a atividade antioxidante [92].

Além disso, há de se considerar a qualidade e quantidade de compostos bioativos presentes em produtos de açaí comercialmente disponíveis já que são esses produtos os quais a população tem acesso. Nesse sentido, observamos em nosso estudo uma variação no conteúdo

de compostos fenólicos e na atividade antioxidante nas amostras estudadas, mesmo tendo ambas passadas pelo mesmo método de processamento. Já foi investigado que existem diferenças significativas nas concentrações totais de antocianina, nos teores de fenólicos, nas capacidades antioxidantes FRAP e DPPH e nos níveis individuais de antocianina e orientina/isorientina entre os suplementos dietéticos de açaí disponíveis no mercado [1] sugerindo que as práticas de cultivo e os métodos de processamento podem influenciar a composição dos produtos de açaí. Nesse sentido, os resultados de Earling *et al.* [1] que estudaram suplementos de açaí em uma variedade de formas (cápsula, pó, polpa congelada e líquido) foram analisados quanto ao conteúdo total de fenólicos e antocianinas, concentrações individuais de antocianinas e outros flavonoides e capacidades antioxidantes mostraram que metade dos suplementos estudados foram caracterizados por baixo teor de antocianina, níveis fenólicos e capacidades antioxidantes e continha pouco ou nenhum fruto de açaí ou tinha quantidades suficientes de água no produto para diminuir a concentração geral dos componentes químicos do açaí. Tais resultados, ressaltam a importância do presente estudo que investigou além da caracterização fitoquímica os efeitos terapêuticos de uma suplementação a longo prazo com extrato seco de açaí comercialmente disponível.

As doenças cardiovasculares (DCVs) são a principal causa de mortalidade e incapacidade nos países desenvolvidos, sendo assim a suplementação dietética com compostos naturais bioativos com efeitos hipolipemiantes demonstrados é atualmente apoiada pelas diretrizes internacionais para prevenção de DCV e por alguns painéis internacionais de especialistas [95]. Em nosso estudo, a suplementação com extrato seco de açaí não apresentou alterações significativas no perfil lipídico e glicemia dos indivíduos estudados. Tais resultados estão de acordo com estudos prévios que avaliaram a longo prazo a suplementação com a polpa e suco do açaí e não encontraram alterações no metabolismo de lipídios e glicemia dos indivíduos estudados [3,57,60]. Nesses estudos, a dose diária de açaí variou de 162,5 g a 200g/dia da polpa de açaí e o conteúdo de fenólicos totais de 262 – 1139 mg GAE. Entretanto, a dose diária e conteúdo de fenólicos totais parece não ser o determinante em relação às mudanças no perfil lipídico e glicemia já que nesse mesmo intervalo de dose e conteúdo de fenólicos totais foi demonstrado redução no nível de glicose e insulina em jejum, colesterol total, colesterol LDL e razão entre HDL/colesterol total [33,54]. Em contrapartida, sabe-se que os efeitos do consumo da polpa de açaí em humanos tem influência do status de inflamação subclínica, sendo que indivíduos com maiores níveis de marcadores inflamatórios apresentam menor resposta à suplementação[56].

No que se refere a composição corporal, pode-se observar que no grupo açai embora não tenha sido observada diferença estatística, houve redução do peso corporal acompanhado de redução na massa magra. Embora fosse esperado que com o efeito do treinamento resistido houvesse manutenção ou aumento da massa magra corporal, a redução da gordura corporal é relevante já essa associa-se também ao risco cardiovascular em pessoas idosas [96]. Além disso, resultados anteriores também não foram capazes de demonstrar respostas nas variáveis de composição corporal após a suplementação com açai [3,58,97]. Há de se considerar também que as variáveis de composição corporal sofrem influência de outros fatores como a ingesta dietética (que não foi controlada nesse estudo) e tempo de tratamento. Do mesmo modo, mesmo que o treinamento resistido esteja associado a melhorias no peso corporal e na composição corporal em pessoas idosas, outros fatores além da variação da resposta ao treinamento (variação aleatória, respostas fisiológicas associadas a mudanças comportamentais que não são resultado do treinamento resistido) são responsáveis pela variação observada no peso corporal e na composição corporal [98].

Sabe-se que o envelhecimento está associado à diminuição do desempenho neuromuscular que leva à prejuízos na capacidade funcional das pessoas idosas [99]. Dessa forma, o foco das intervenções para essa população devem ser o aumento da funcionalidade, que está associada a melhora da independência e conseqüentemente menor risco de quedas, fraturas e outras comorbidades [100]. Previamente, nosso grupo de pesquisa já demonstrou um protocolo de treinamento resistido capaz de melhorar a funcionalidade, força e variáveis hemodinâmicas em pessoas idosas [73,74]. Dessa forma, levantamos a hipótese de que associar um suplemento com capacidade antioxidante ao treinamento resistido pudesse conferir resultados superiores, porém nossa hipótese não foi confirmada. Ambos os grupos, apresentaram melhoras na velocidade da marcha e distância percorrida no TC6min acima da mínima melhora clinicamente importante [101,102], o que comprova a relevância clínica do protocolo aplicado, mas não houve superioridade no grupo suplementado com o açai. Embora a apresentação do suplemento, assim como sua capacidade antioxidante tenha sido avaliada, salientamos novamente que essa resposta pode ter sido influenciada pela qualidade do suplemento, dose utilizada assim como por características individuais dos participantes.

Além disso, também observamos que não houve melhora mesmo com o treinamento de força na pontuação do SPPB. Salientamos, que no momento basal os indivíduos já apresentaram pontuação satisfatórias na pontuação do SBBP, o que pode ter conferido um efeito teto. Entretanto, sabemos que existem determinantes fisiológicos subjacentes à resposta individual do treinamento resistido mas que de alguma forma todos se beneficiam dessa intervenção, o

que foi o caso do presente estudo já que em ambos os grupos houve melhora da distância percorrida e velocidade da marcha avaliadas pelo TC6min.

Apontamos como limitação do nosso estudo, o nosso tamanho amostral, porém esse foi um ensaio clínico randomizado com seguimento de 12 semanas em uma população de pessoas idosas. Cabe ressaltar que nossa amostra foi composta em sua maioria por pessoas idosas do sexo feminino, o que poderia limitar a interpretação dos resultados ao considerarmos as diferenças fisiológicas existentes entre os sexos. Entretanto, sabe-se que proporcionalmente mais mulheres do que homens têm buscado pela atenção básica à saúde [103], além disso, o envelhecimento populacional mesmo sendo um processo universal, apresenta um forte componente de sexo, pois existem mais idosas que idosos [104]. Dessa forma, acreditamos que a característica de nossa amostra reflete o cenário real, ao menos do nosso país.

Também, apontamos que não controlamos o uso de medicações e nem a ingestão dietética dos participantes do estudo, entretanto, orientamos os participantes a manterem seus hábitos alimentares ao longo do estudo, quanto às medicações trata-se de uma característica dessa população o uso de medicamentos que não podem ser suspensos. Em um contexto clínico real, esse seria o panorama dos indivíduos que buscassem uma suplementação alimentar, o que reforça a validade externa de nosso estudo.

Também precisamos destacar a característica da amostra estudada. Embora os indivíduos não pudessem ter participado formalmente de um protocolo de exercício há pelo menos 6 meses, sabemos que a prática de atividade física é comum na vida das pessoas idosas da UMA. Essas tendem a ser mais ativas fisicamente devido a diversos fatores que incentivam e facilitam a prática de atividades físicas regulares, como a conscientização sobre os benefícios da atividade física na terceira idade que os motivam a participação.

Há de se destacar como pontos fortes que esse trata-se do primeiro estudo a avaliar a suplementação de açaí exclusivamente em pessoas idosas, população que como já mencionado está exposta a maiores danos relacionados ao estresse oxidativo e na qual o uso de nutracêuticos com menor efeito colateral seria de grande benefício. Além disso, embora se investiguem muitos resultados a nível bioquímico, esse foi o primeiro a investigar se o uso da suplementação se traduz em ganhos clínicos importantes como a funcionalidade em pessoas idosas.

4. CONCLUSÕES

A suplementação alimentar com um extrato seco de açaí, dentro de padrões comerciais, com satisfatória qualidade microbiológica, de conteúdo de compostos fenólicos e de capacidade antioxidante não foi superior ao treinamento resistido para melhora do perfil lipídico, glicemia, composição corporal e capacidade funcional de pessoas idosas.

Embora, já se tenha demonstrado os efeitos a nível bioquímico do uso do açaí, o quanto esses se traduzem em ganhos de funcionalidade ainda é incerto. Por isso, torna-se necessário estudos que investiguem os efeitos da suplementação em amostras maiores, com diferentes apresentações de suplementos e doses, a fim de se comprovar os benefícios clínicos da suplementação com açaí.

Além disso, a partir de nossos resultados refletimos acerca da circulação no mercado de produtos naturais com apelo terapêutico, sem a devida comprovação científica de sua eficácia e segurança. Salienta-se a necessidade de padronização e análise de qualidade dos suplementos disponíveis no mercado, considerando que os produtos naturais são frequentemente classificados como suplementos alimentares, e não como medicamentos. Isso significa que estão sujeitos a regulamentações menos rigorosas antes de serem comercializados, permitindo que muitos produtos sejam vendidos sem uma avaliação criteriosa de sua segurança e, principalmente, de sua eficácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] 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, n. 3, p. 421–429, 2019. <https://doi.org/10.1007/S11130-019-00755-5>.
- [2] DOS SANTOS, M. et al. Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. **Antioxidants**, v. 4, n. 3, p. 591–602, 2015. <https://doi.org/10.3390/antiox4030591>.
- [3] PALA, D. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) dietary intake affects plasma lipids, apolipoproteins, cholesteryl ester transfer to high-density lipoprotein and redox metabolism: A prospective study in women. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 2, p. 618–623, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.001>.
- [4] BRONDÍZIO, E. S.; SAFAR, C. A. M.; SIQUEIRA, A. D. The urban market of Açai 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 Ecosystems** 2002 **6:1**, v. 6, n. 1, p. 67–97, 2002. <https://doi.org/10.1023/A:1025966613562>.
- [5] DE OLIVEIRA, N. K. S. et al. Antioxidant Effect of Flavonoids Present in *Euterpe oleracea* Martius and Neurodegenerative Diseases: A Literature Review. **Central Nervous System Agents in Medicinal Chemistry**, v. 19, n. 2, p. 75–99, 3 maio 2019. <https://doi.org/10.2174/1871524919666190502105855>.
- [6] ZAPATA-SUDO, G. et al. Oral treatment with *Euterpe oleracea* Mart. (açai) extract improves cardiac dysfunction and exercise intolerance in rats subjected to myocardial infarction. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 14, n. 1, p. 227, 8 dez. 2014. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-227>.
- [7] MAGALHÃES, T. A. F. M. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Martius) Promotes Jejunal Tissue Regeneration by Enhancing Antioxidant Response in 5-Fluorouracil-Induced Mucositis. **Nutrition and Cancer**, v. 73, n. 3, p. 523–533, 2021. <https://doi.org/10.1080/01635581.2020.1759659>.
- [8] BARBOSA, P. O. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Martius) supplementation in the diet during gestation and lactation attenuates liver steatosis in dams and protects offspring. **European journal of nutrition**, v. 59, n. 5, p. 1895–1908, 1 ago. 2020. <https://doi.org/10.1007/S00394-019-02040-2>.
- [9] SOUZA-MONTEIRO, JOSÉ R. et al. Antidepressant and Antiaging Effects of Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) in Mice. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2019, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3614960>.
- [10] MAGALHÃES, T. S. S. DE A. et al. The Use of *Euterpe oleracea* Mart. As a New Perspective for Disease Treatment and Prevention. **Biomolecules**, v. 10, n. 6, 26 maio 2020. <https://doi.org/10.3390/BIOM10060813>.
- [11] VALKO, M. et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and

- human disease. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v. 39, n. 1, p. 44–84, 1 jan. 2007. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCEL.2006.07.001>.
- [12] SITI, H. N.; KAMISAH, Y.; KAMSI AH, J. The role of oxidative stress, antioxidants and vascular inflammation in cardiovascular disease (a review). **Vascular Pharmacology**, v. 71, p. 40–56, ago. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2015.03.005>.
- [13] RODRÍGUEZ-ITURBE, B. et al. Oxidative stress, renal infiltration of immune cells, and salt-sensitive hypertension: all for one and one for all. **American Journal of Physiology-Renal Physiology**, v. 286, n. 4, p. F606–F616, abr. 2004. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00269.2003>.
- [14] MURDOLO, G. et al. Oxidative stress and lipid peroxidation by-products at the crossroad between adipose organ dysregulation and obesity-linked insulin resistance. **Biochimie**, v. 95, n. 3, p. 585–594, mar. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2012.12.014>.
- [15] MARITIM, A. C.; SANDERS, R. A.; WATKINS, J. B. Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: A review. **Journal of Biochemical and Molecular Toxicology**, v. 17, n. 1, p. 24–38, 2003. <https://doi.org/10.1002/jbt.10058>.
- [16] MARKESBERY, W. R.; LOVELL, M. A. DNA Oxidation in Alzheimer's Disease. **Antioxidants & Redox Signaling**, v. 8, n. 11–12, p. 2039–2045, nov. 2006. <https://doi.org/10.1089/ars.2006.8.2039>.
- [17] CARDELLI, M. The epigenetic alterations of endogenous retroelements in aging. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 174, p. 30–46, set. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2018.02.002>.
- [18] DREW, B.; LEEUWENBURGH, C. Aging and the Role of Reactive Nitrogen Species. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 959, n. 1, p. 66–81, abr. 2002. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb02084.x>.
- [19] GARCÍA-MESA, Y. et al. Oxidative Stress Is a Central Target for Physical Exercise Neuroprotection Against Pathological Brain Aging. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 1, p. 40–49, jan. 2016. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv005>.
- [20] JAKOVLJEVIC, D. G. Physical activity and cardiovascular aging: Physiological and molecular insights. **Experimental Gerontology**, v. 109, p. 67–74, ago. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.05.016>.
- [21] LARSSON, L. et al. Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. **Physiological Reviews**, v. 99, n. 1, p. 427–511, jan. 2019. <https://doi.org/10.1152/physrev.00061.2017>.
- [22] DUGAN, S. A. et al. Physical Activity and Physical Function. **Obstetrics and Gynecology Clinics of North America**, v. 45, n. 4, p. 723–736, dez. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.07.009>.
- [23] SIMIONI, C. et al. Oxidative stress: role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. **Oncotarget**, v. 9, n. 24, p. 17181–17198, 30 mar.

2018. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.24729>.
- [24] OLIVEIRA, M. DO S. P. DE; NASCIMENTO, W. M. O. DO; CARVALHO, J. E. U. Açai (Euterpe oleracea Mart.). **Circular Técnica EMBRAPA**, v. 22, n. January, p. 18, 2002.
- [25] ULBRICHT, C. et al. An Evidence-Based Systematic Review of Acai (Euterpe oleracea) by the Natural Standard. **Journal of dietary supplements**, v. 9, n. 2, p. 128–147, 2012. <https://doi.org/10.3109/19390211.2012.686347>.
- [26] OLIVEIRA, M. DO S. P. DE et al. **Açai (Euterpe oleracea)**, 2017.
- [27] RIBEIRO, J. C. 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. *Mutation research*, v. 695, n. 1–2, p. 22–28, 2010. <https://doi.org/10.1016/J.MRGENTOX.2009.10.009>.
- [28] DE MOURA, R. S.; RESENDE, Â. C. Cardiovascular and Metabolic Effects of Açai, an Amazon Plant. **Journal of Cardiovascular Pharmacology**, v. 68, n. 1, p. 19–26, 1 jul. 2016.
- [29] MERTENS-TALCOTT, S.U. 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. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.56, n.1, p.7796–802, 2008. <https://doi.org/10.1021/JF8007037>.
- [30] DEL POZO-INSFRAN, D.; BRENES, C. H.; TALCOTT, S. T. Phytochemical composition and pigment stability of Açai (Euterpe oleracea Mart.). **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 52, n. 6, p. 1539–1545, 24 mar. 2004. <https://doi.org/10.1021/JF035189N>.
- [31] YAMAGUCHI, K. K. D. L. et al. **Amazon acai: Chemistry and biological activities: A review**. [s.l.] Elsevier Ltd, 2015. v. 179. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.01.055>.
- [32] SCHAUSS, A. G. et al. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried amazonian palm berry, Euterpe oleraceae Mart. (Acai). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 22, p. 8598–8603, 2006. <https://doi.org/10.1021/jf060976g>.
- [33] UDANI, J. K. et al. Effects of Açai (Euterpe oleracea Mart.) berry preparation on metabolic parameters in a healthy overweight population: A pilot study. **Nutrition Journal**, v. 10, n. 1, p. 45, 2011. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-45>.
- [34] MENEZES, E. M. D. S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açai (Euterpe oleracea Mart) liofilizada. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 311–316, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000200014>.
- [35] RUFINO, M. DO S. M. et al. Açai (Euterpe oleraceae) “BRS Pará”: A tropical fruit source of antioxidant dietary fiber and high antioxidant capacity oil. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2100–2106, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.09.011>.

- [36] BAPTISTA, S. D. L. et al. Biological activities of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and juçara (*Euterpe edulis* Mart.) intake in humans: An integrative review of clinical trials. **Nutrition Reviews**, v. 79, n. 12, p. 1375–1391, 2021. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab002>.
- [37] GORDON, A. et al. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of Açai fruits (*Euterpe oleraceae* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, v. 133, n. 2, p. 256–263, 15 jul. 2012. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2011.11.150>.
- [38] RUFINO, M. DO S. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, n. 4, p. 996–1002, 15 ago. 2010. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2010.01.037>.
- [39] COSTA, P. A. DA et al. Phytosterols and tocopherols content of pulps and nuts of Brazilian fruits. **Food Research International**, v. 43, n. 6, p. 1603–1606, 1 jul. 2010. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2010.04.025>.
- [40] DEL POZO-INSFRAN, D.; PERCIVAL, S.S.; TALCOTT, S.T. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) polyphenolics in their glycoside and aglycone forms induce apoptosis of HL-60 leukemia cells. **Journal of agricultural and food chemistry**, v.54, n.1, p.1222–9, 2006. <https://doi.org/10.1021/jf052132n>.
- [41] JENSEN, G. S. et al. In vitro and in vivo antioxidant and anti-inflammatory capacities of an antioxidant-rich fruit and berry juice blend. Results of a pilot and randomized, double-blinded, placebo-controlled, crossover study. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 56, n. 18, p. 8326–8333, 24 set. 2008. <https://doi.org/10.1021/JF8016157>.
- [42] SCHAUSS, A.G. et al. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleraceae* Mart. (Acai). **Journal of agricultural and food chemistry**, v.54, n.1, p.8604–10, 2006. <https://doi.org/10.1021/jf0609779>.
- [43] LICHTENTHÄLER, R. et al. Total oxidant scavenging capacities of *Euterpe oleracea* Mart. (Açai) fruits. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 56, n. 1, p. 53–64, fev. 2005. <https://doi.org/10.1080/09637480500082082>.
- [44] OLIVEIRA DE SOUZA, M. et al. Diet supplementation with acai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp improves biomarkers of oxidative stress and the serum lipid profile in rats. **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)**, v. 26, n. 7–8, p. 804–810, jul. 2010. <https://doi.org/10.1016/J.NUT.2009.09.007>.
- [45] ROCHA, A. P. M. et al. Endothelium-dependent vasodilator effect of *Euterpe oleracea* Mart. (Açai) extracts in mesenteric vascular bed of the rat. **Vascular Pharmacology**, v. 46, n. 2, p. 97–104, 1 fev. 2007. <https://doi.org/10.1016/J.VPH.2006.08.411>.
- [46] ROCHA, A. P. M. et al. Antihypertensive effects and antioxidant action of a hydro-alcoholic extract obtained from fruits of *Euterpe oleracea* Mart. (Açai). **J Pharmacol Toxicology**, v.3, n.1, p.435–48, 2008. <https://doi.org/10.3923/jpt.2008.435.448>.
- [47] CORDEIRO, V. S. C. et al. *Euterpe oleracea* Mart. extract prevents vascular remodeling and endothelial dysfunction in spontaneously hypertensive rats. **International Journal of Applied Research in Natural Products**, v. 8, n. 3, p. 6–16, 2015. <https://doi.org/10.1021/JF8007037>.

- [50] ELLINGER, S. et al. Bolus consumption of a specifically designed fruit juice rich in anthocyanins and ascorbic acid did not influence markers of antioxidative defense in healthy humans. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 60, n. 45, p. 11292–11300, 14 nov. 2012. <https://doi.org/10.1021/JF300719T>.
- [51] CARVALHO-PEIXOTO, J. et al. Consumption of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) functional beverage reduces muscle stress and improves effort tolerance in elite athletes: a randomized controlled intervention study. **Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme**, v. 40, n. 7, p. 725–733, 13 fev. 2015. <https://doi.org/10.1139/APNM-2014-0518>.
- [52] ALQURASHI, R. M. et al. Consumption of a flavonoid-rich açai meal is associated with acute improvements in vascular function and a reduction in total oxidative status in healthy overweight men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1227–1235, 1 nov. 2016. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.128728>.
- [53] TERRAZAS, S. I. B. M. et al. Açai pulp supplementation as a nutritional strategy to prevent oxidative damage, improve oxidative status, and modulate blood lactate of male cyclists. **European journal of nutrition**, v. 59, n. 7, p. 2985–2995, 1 out. 2020. <https://doi.org/10.1007/S00394-019-02138-7>.
- [54] JENSEN, G. S. et al. Pain Reduction and Improvement in Range of Motion After Daily Consumption of an Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) Pulp–Fortified Polyphenolic-Rich Fruit and Berry Juice Blend. **Journal of Medicinal Food**, v. 14, n. 7–8, p. 702, 1 jul. 2011. <https://doi.org/10.1089/JMF.2010.0150>.
- [55] SADOWSKA-KRĘPA E. et al. Effects of supplementation with açai (*Euterpe oleracea* Mart.) berry-based juice blend on the blood antioxidant defence capacity and lipid profile in junior hurdlers. A pilot study. **Biology of sport**, v. 32, n. 1, p. 161–168, 2015. <https://doi.org/10.5604/20831862.1144419>.
- [56] BARBOSA, P. O. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp dietary intake improves cellular antioxidant enzymes and biomarkers of serum in healthy women. **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)**, v. 32, n. 6, p. 674–680, 1 jun. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.12.030>.
- [57] GOMES, S. F. et al. The ACAI (*Euterpe oleracea* Mart.) Pulp Consumption Improves Blood Pressure Levels in Women with Higher Concentrations of Interferon-Gamma. **J Nutr Health Sci**, v. 5, n. 4, p. 406, 2018.
- [58] KIM, H. et al. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) beverage consumption improves biomarkers for inflammation but not glucose- or lipid-metabolism in individuals with metabolic syndrome in a randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. 2018. **Food & Function**, v.9, n.1, p.3097–3103, 2018. <https://doi.org/10.1039/c8fo00595h>.
- [59] CRUZ, I. A. et al. EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO CRÔNICA DE AÇAÍ SOBRE DANOS MUSCULARES EM CORREDORES DE RUA. **Journal of Physical Education**, v. 30, n. 1, p. 3012, 20 dez. 2019. <https://doi.org/10.4025/JPHYSEDUC.V30I1.3012>.
- [60] DE FREITAS CASTRO, T. et al. The effect of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) intake on the atherosclerosis inflammatory mediators (sCD40L e CCL5) in apparently healthy

- women. **Nutrition and Food Science**, v. 50, n. 1, p. 216–228, 2020. <https://doi.org/10.1108/NFS-11-2018-0321>.
- [61] ARANHA, L. N. et al. Effects of a hypoenergetic diet associated with açai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp consumption on antioxidant status, oxidative stress and inflammatory biomarkers in overweight, dyslipidemic individuals. **Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)**, v. 39, n. 5, p. 1464–1469, 1 maio 2020. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2019.06.008>.
- [62] CONCEITOS, E. P. Fisioterapia aplicada a Geriatria. p. 1–38, 2019.
- [63] ORGANIZATION, W. H. **Global strategy and action plan on ageing and health**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://apps.who.int/bookorders>>
- [64] **IBGE | Portal do IBGE | IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 23 jul. 2024.
- [65] TÉCNICOS, C. DE A. B. . 19 S. A. N. E M. **ENVELHECIMENTO E SAÚDE DA PESSOA IDOSA**. 2006.
- [66] MARTIN, B. W. et al. Envelhecimento Ativo: uma política de saúde. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247–257, 2005.
- [67] ROBLES, N.; MACIAS, J. Hypertension in the Elderly. **Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry**, v. 12, n. 3, p. 136–145, 13 mar. 2015. <https://doi.org/10.2174/1871525713666150310112350>.
- [68] SOUZA, H. et al. Effects of Inspiratory Muscle Training in Elderly Women on Respiratory Muscle Strength, Diaphragm Thickness and Mobility. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 69, n. 12, p. 1545–1553, 2014. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu182>.
- [69] CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>.
- [70] AAGAARD, P. et al. Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: Strength training as a countermeasure. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, fev. 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01084.x>.
- [71] RUTTEN, E. P. A. et al. The association between body composition and self-reported co-morbidity in subjects with chronic obstructive pulmonary disease. **Open Journal of Internal Medicine**, v. 02, n. 02, p. 100–106, 11 jun. 2012. <https://doi.org/10.4236/ojim.2012.22019>.
- [72] FRAGALA, M. S. et al. Resistance Training for Older Adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, 1 ago. 2019. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003230>.
- [73] BAUTMANS, I.; LAMBERT, M.; METS, T. The six-minute walk test in community dwelling elderly: influence of health status. **BMC Geriatrics**, v. 4, n. 6, p. 1–9, 2004. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-4-6>.

- [74] NETO, L. S. S. et al. The Effect of Progressive Resistance Training on Functionality and Handgrip Strength in the Older Individuals of a Community: A Quasi-Experimental Study. **Rejuvenation Research**, v. 25, n. 4, p. 173–180, 12 ago. 2022. <https://doi.org/10.1089/rej.2021.0029>.
- [75] TRAVASSOS, A. et al. Hemodynamics and functional outcomes after resistance training in hypertensive and normotensive elderly: An experimental study. **Motriz. Revista de Educacao Fisica**, v. 28, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1980-657420220020021>.
- [76] DE, M. S.; BRITO, O. A universidade da maturidade - UMA/UFT como itinerário formativo para a pessoa idosa. 22 set. 2022.
- [77] SOUSA, D. M. DE et al. Educação E Aprendizagem Ao Longo Da Vida: Uma Prática Educativa Na Universidade Da Maturidade / Education and Lifelong Learning: an Educational Practice At the Maturity University. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10864–10877, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-742>.
- [78] OSÓRIO, N. B.; SOUSA, D. M. DE; SILVA NETO, L. S. UNIVERSIDADE DA MATURIDADE: ressignificando vidas. **VI Jornada Internacional de Políticas Públicas**, n. 98.
- [79] SAMPAIO, M. A. P.; OSÓRIO, N. B. Inclusão, educação e socializabilidade: um estudo sobre o perfil dos velhos da universidade da Maturidade da UFT – Campus Araguaína. **Conjecturas**, v. 22, n. 12, p. 691–705, 2022. <https://doi.org/10.53660/conj-1566-2d07>.
- [80] PEREIRA, G.A.; ARRUDA, H.S.; PASTORE, G.M. Modification and validation of Folin-Ciocalteu assay for faster and safer analysis of total phenolic content in food samples. **Brazilian Journal of Food Research**, v.9, n.1, p.9:125, 2018. <https://doi.org/10.3895/rebrapa.v9n1.6062>.
- [81] ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. **The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals** *Food Chemistry*, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2).
- [82] BOSCARIOL RASERA, G. et al. Biologically active compounds from white and black mustard grains: An optimization study for recovery and identification of phenolic antioxidants. **Industrial Crops and Products**, v. 135, p. 294–300, 1 set. 2019. <https://doi.org/10.1016/J.INDCROP.2019.04.059>.
- [83] FIRUZI, O. et al. Evaluation of the antioxidant activity of flavonoids by “ferric reducing antioxidant power” assay and cyclic voltammetry. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects**, v. 1721, n. 1–3, p. 174–184, 18 jan. 2005. <https://doi.org/10.1016/J.BBAGEN.2004.11.001>.
- [84] IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 17540BC.
- [85] WOOD, R. H. et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 10, p. 1751–1758, 2001 <https://doi.org/10.1097/00005768-200110000-00021>.
- [86] AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. Progression models in resistance training for healthy adults Progression models in resistance training

- for healthy adults. **Medicine Science Sports Exercise**, v.41, n.1, p.687–708, 2009. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>.
- [87] LIMA, R. M. Associação Entre O Polimorfismo Inserção / Deleção No Gene Ace Com Força Muscular , Massa Livre De Gordura E Adaptações Associação Entre O Polimorfismo Inserção / Deleção No Gene Ace Com Força Muscular , Massa Livre De Gordura E Adaptações. 2009. Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2009.
- [88] ROBERTSON, R. J. et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333–341, 1 fev. 2003. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A>.
- [89] CRAPO, R. O. et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002. <https://doi.org/10.1164/rccm.166/1/111>.
- [90] BRITTO VS, R. et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 6, p. 556–563, 2013.
- [91] Nakano MM. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade. 2007. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- [92] MANNATO, L. W. et al. Comparação da versão curta com a versão longa do questionário de frequência alimentar – Análise transversal no estudo longitudinal de saúde do adulto (ELSA-Brasil). **Sao Paulo Medical Journal**, v. 133, n. 5, p. 414–420, 1 set. 2015. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2014.00533004>.
- [93] FORNI, C. et al. Beneficial Role of Phytochemicals on Oxidative Stress and Age-Related Diseases. **BioMed Research International**, v. 2019, p. 1–16, 7 abr. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/8748253>.
- [94] HIDALGO, D. et al. Biotechnological Production of Pharmaceuticals and Biopharmaceuticals in Plant Cell and Organ Cultures. **Current Medicinal Chemistry**, v. 25, n. 30, p. 3577–3596, 9 mar. 2018. <https://doi.org/10.2174/0929867325666180309124317>.
- [95] WINTER, A. N. et al. Comparison of the Neuroprotective and Anti-Inflammatory Effects of the Anthocyanin Metabolites, Protocatechuic Acid and 4-Hydroxybenzoic Acid. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2017, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/6297080>.
- [96] CICERO, A. F. G.; COLLETTI, A. An update on the safety of nutraceuticals and effects on lipid parameters. **Expert Opinion on Drug Safety**, v. 17, n. 3, p. 303–313, 4 mar. 2018. <https://doi.org/10.1080/14740338.2018.1429404>.
- [97] CIUMARNEAM, L. et al. Cardiovascular Risk Factors and Physical Activity for the Prevention of Cardiovascular Diseases in the Elderly. **International journal of environmental research and public health**, v.19, n.1 p.207. doi:

10.3390/ijerph19010207.

- [98] PEREIRA, I. D. S. et al. The consumption of acai pulp changes the concentrations of plasminogen activator inhibitor-1 and epidermal growth factor (EGF) in apparently healthy women. *Nutrición Hospitalaria*, v. 32, n. 2, p. 931–945, 2015 <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9135>.
- [99] KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S.; STAUFFER, B. L. Effects of resistance training on body weight and body composition in older adults: An inter-individual response difference meta-analysis of randomized controlled trials. **Science progress**, v. 106, n. 2, p. 1–19, 2023. <https://doi.org/10.1177/00368504231179062>.
- [100] MONTEIRO, B. et al. Functional capacity improves in-line with neuromuscular performance after 12 weeks of non-linear periodization strength training in the elderly. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 0, n. 0, p. 0, 2017. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0873-x>.
- [101] RUBENSTEIN, L. Z.; UCLA. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age and Ageing**, v. 34, n. s2, p. 37–41, 2006. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl084>.
- [102] BOHANNON, R. W.; GLENNEY, S. S. Minimal clinically important difference for change in comfortable gait speed of adults with pathology: a systematic review. **Journal of evaluation in clinical practice**, v. 20, n. 4, p. 295–300, 2014. <https://doi.org/10.1111/JEP.12158>.
- [103] BOHANNON, R. W.; CROUCH, R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. **Journal of evaluation in clinical practice**, v. 23, n. 2, p. 377–381, 1 abr. 2017. <https://doi.org/10.1111/JEP.12629>.
- [104] COBO, B.; CRUZ, C.; DICK, P. C. Desigualdades de gênero e raciais no acesso e uso dos serviços de atenção primária à saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 4021–4032, 2021. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.05732021>.
- [105] CARVALHO, L.; LIMA, V. DE. ENVELHECIMENTO E GÊNERO: A VULNERABILIDADE DE IDOSAS NO BRASIL GENDER. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 2, p. 273–280, 2009.

ANEXOS

PUBLICAÇÃO DE CAPÍTULO DE LIVRO



CAPÍTULO 8 POTENCIAL TERAPÊUTICO DA BACABA

Andréia Travassos

Dafne Nayara Quinta Barbosa

Rhaisa Calazans Lameira da Silva

Rodolfo Castilho Clemente

Guilherme Nobre L. do Nascimento

INTRODUÇÃO

A região amazônica apresenta uma ampla diversidade de plantas, e uma família que tem se destacado é a *Arecaceae*, sendo composta por palmeiras com ampla distribuição geográfica, abundantes, produtivas e com variedades de uso, apresentando grande importância alimentar, medicinal, socioeconômica e cultural para famílias nativas (SILVAS *et al.*, 2016; SOARES *et al.*, 2014). Dentro da família *Arecaceae* encontra-se o gênero *Oenocarpus*, que tem uma divisão em 5 espécies catalogadas no território brasileiro, dentre elas: *Oenocarpus bacaba* Mart.; *Oenocarpus distichus* Mart.; *Oenocarpus minor* Mart.; *Oenocarpus mapora* H. Karsten e *Oenocarpus baiana* Mart. (JITMAN *et al.*, 2013).

Muitos compostos produzidos por plantas e vegetais são substâncias fitoquímicas e apresentam atividade biológica com interesse terapêutico. Nesse contexto, o gênero *Oenocarpus*, pode ser considerado como um alimento com características funcionais e nutracêuticas. Dessa forma, esse capítulo tem como objetivo demonstrar a composição dos frutos e subprodutos de diferentes gêneros de *Oenocarpus*, assim como o seu potencial terapêutico.

PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS

Research, Society and Development, v. 10, n. 16, e63101623175, 2021
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23175>

Clinical research: a view from the north of Brazil

Pesquisa clínica: Uma visão do norte do Brasil

Investigación clínica: una vista desde el norte de Brasil

Received: 11/11/2021 | Reviewed: 11/19/2021 | Accepted: 11/25/2021 | Published: 12/06/2021

Andraia Travassos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4067-4184>

Federal University of Tocantins, Brazil

E-mail: andraia-travassos@hotmail.com

Dafne Nayara Quinta Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9672-0138>

Federal University of Tocantins, Brazil

E-mail: dafnequinta18@gmail.com

Rhaisa Calazans Lameira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4030-5557>

Federal University of Tocantins, Brazil

E-mail: rhaiscalazans@gmail.com

Guilherme Nobre L. do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4185-0872>

Federal University of Tocantins, Brazil

E-mail: guilherme.nobre@uft.edu.br

Abstract

Clinical research is important for understanding pathologies and discovering therapeutic innovations. In Brazil, although it is expanding and has aroused interest in researchers and institutions, especially in this period of the COVID-19 pandemic, it is still characterized as a new area, and in many regions of the country there is a lack of research that prioritizes the demand for diseases of national importance. Thus, the aim of this study was to map clinical research centers in addition to studies on this topic, focusing on the northern region of Brazil. The study was carried out by searching the database of the CNPQ Directory of Research Groups, Brazil Platform, National Health Surveillance Agency, National Network of Clinical Research, Brazilian Registry of Clinical Trials and ClinicalTrials.gov. The North region, although having relevant centers, these in number are inferior to other regions of Brazil. Likewise, in the state of Tocantins, clinical studies are still a modest reality. In this sense, the need for an equal distribution of research centers in the country and investments in clinical studies, especially in Tocantins is highlighted, as there are several demands in the national territory due to regional differences in the population and potential of each location.

Keywords: Clinical protocols; Clinical trial; Regional development; Neglected diseases.

Resumo

A pesquisa clínica é importante para compreensão de patologias e descobertas de inovações terapêuticas. No Brasil, embora esteja em expansão e tenha despertado interesse em pesquisadores e instituições, principalmente nesse período da pandemia de COVID-19, ainda é caracterizada como uma área nova sendo que em muitas regiões do país há uma carência de pesquisas que priorizem a demanda de enfermidades de importância nacional. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi mapear os centros de pesquisa clínica além de pesquisas nesta temática, com foco na região norte do Brasil. A pesquisa foi realizada por buscas na base de dados do Diretório de grupos de pesquisa do CNPQ, Plataforma Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Rede Nacional de Pesquisa Clínica, Registros Brasileiros de Ensaios Clínicos e ClinicalTrials.gov. A região Norte embora possua centros de relevância, esses em número são inferiores a outras regiões do Brasil. Da mesma forma, no estado do Tocantins os estudos clínicos ainda são uma realidade modesta. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de uma distribuição igualitária de centros de pesquisa no país, e investimentos em estudos clínicos, especialmente no estado do Tocantins já que existem diversas demandas no território nacional devido às diferenças regionais da população e potencialidades de cada local.

Palavras-chave: Protocolos clínicos; Ensaios clínicos; Desenvolvimento regional; Doenças negligenciadas.

Resumen

La investigación clínica es importante para comprender las patologías y descubrir innovaciones terapéuticas. En Brasil, si bien se está expandiendo y ha despertado interés en investigadores e instituciones, especialmente en este período de la pandemia COVID-19, todavía se caracteriza como un área nueva, y en muchas regiones del país hay una falta de investigación que prioriza la demanda de enfermedades de importancia nacional. Así, el objetivo de este estudio fue mapear los centros de investigación clínica además de la investigación sobre este tema, con un enfoque en

Exercise Physiology

Hemodynamics and functional outcomes after resistance training in hypertensive and normotensive elderly: An experimental study

Andreia Travassos¹ , Neila Barbosa Osório² , Claudio Avelino-dos-Santos³ ,
 Andreia Bruno Figueiredo⁴ , Daniella Pires Nunes⁵ , Thiago dos Santos Rosa⁶ ,
 Fabricio Cavalcante Frauzino² , Wesquisley Vidal-de-Santana² , Luis Fernando Sesti⁷ ,
 Genildo Ferreira Nunes⁴ , Emerson Moura Ribeiro³ , André Pontes-Silva^{8,9} ,
 Erika da Silva Maciel³ , Fernando Rodrigues Peixoto Quaresma³ ,
 Eduardo Aoki Ribeiro Sera² , Luiz Sinésio Silva-Neto⁴ 

¹Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Palmas, TO, Brazil; ²Universidade Federal do Tocantins, Universidade da Maturidade, Palmas, TO, Brazil; ³Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde, Palmas, TO, Brazil; ⁴Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de Medicina, Palmas, TO, Brazil; ⁵Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Enfermagem, Campinas, SP, Brazil; ⁶Universidade Católica de Brasília, Faculdade de Educação Física, Brasília, DF, Brazil; ⁷Centro Universitário Luterano de Palmas, Faculdade de Biomedicina, Palmas, TO, Brazil; ⁸Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, São Carlos, SP, Brazil; ⁹Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto, São Luís, MA, Brazil.

Associate editor: Maria andreia Delbin , Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brazil. E-mail: madelbin@unicamp.br.

Abstract - Aim: To evaluate the chronic effects of resistance training on resting blood pressure, handgrip strength, gait speed, and Timed Up and Go test (TUG) in normotensive and hypertensive elderly individuals. **Methods:** Experimental study based on TREND. Hypertensive patients were diagnosed by an independent doctor. Before and after 12 weeks of progressive resistance training, we evaluated blood pressure, heart rate, body composition, Timed Up and Go test, gait speed, and handgrip strength. **Results:** Sample consisted of 41 participants divided into two groups (normotensive n = 28; hypertensive n = 13). We observed significant values in the reduction of blood pressure levels only in the group of hypertensive participants. In functionality outcomes, we observed significant values in all tests and both groups. Outcomes contemplate effect sizes ranging from small to moderate. **Conclusion:** Progressive resistance training lowers resting blood pressure levels, increases handgrip strength, and improves physical functional performance. Although the normotensive group did not show a reduction in blood pressure levels, an improvement was observed in the functional physical tests.

Keywords: hypertension, resistance training, physical functional performance, hand strength, health services for the aged.

Introduction

Prevalence of hypertension in the elderly is greater than 60%, the risk of developing it (after 50 years of age) is 90%¹, and it is associated with several pathological conditions (e.g., stroke, cerebrovascular diseases, chronic kidney disease, and retinal changes)²; besides, sedentary lifestyle and increased body mass contribute to the prevalence of hypertension³ - exercise is one of the most important interventions, as it has low cost, easy access, and thus prevents and/or treats hypertension⁴.

Regular exercise promotes health for blood pressure and regression of cardiovascular disease⁵. Reduction of 5 mmHg in Systolic Blood Pressure (SBP), decreases mortality from coronary heart disease by 9%; 14% for stroke, and 7% for all causes^{6,7}. Meta-analysis with 464.000 patients showed that a 10 mmHg reduction in SBP or a 5 mmHg reduction in Diastolic Blood Pressure (DBP) protects the patient from ischemic heart disease and cerebrovascular events⁸.

About mechanisms involved in blood pressure reduction after resistance training (chronic adaptation), the

Antioxidant activity of dried açai extract: is it a functional food?

Atividade antioxidante do extrato seco de açai: um alimento funcional?

Actividad antioxidante del extracto seco de açai: ¿es un alimento funcional?

Andreia Travassos

Master's Degree in Rehabilitation Science
Institution: Universidade Federal do Tocantins
Address: Avenida NS 15, 109 Norte, Plano Diretor Norte, Palmas - TO,
CEP: 77001-090
E-mail: andreia-travassos@hotmail.com

Dafne Nayara Quinta Barbosa

Degree in Nutrition
Institution: Universidade Federal do Tocantins
Address: Avenida NS 15, 109 Norte, Plano Diretor Norte, Palmas - TO,
CEP: 77001-090
E-mail: dafnequintab18@gmail.com

Cecília Marques Tenório Pereira

Master's Degree in Food Science and Technology
Institution: Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (CCA - UFSC)
Address: Rod. Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis - SC,
CEP: 88034-000
E-mail: tenorioctn@gmail.com

Luiz Sinésio Silva Neto

PhD in Science, Technology and Health
Institution: Universidade Federal do Tocantins
Address: Avenida NS 15, 109 Norte, Plano Diretor Norte, Palmas - TO,
CEP: 77001-090
E-mail: luizneto@mail.uft.edu.br

Guilherme Nobre Lima do Nascimento

PhD in Chemistry
Institution: Universidade Federal do Tocantins
Address: Avenida NS 15, 109 Norte, Plano Diretor Norte, Palmas - TO,
CEP: 77001-090
E-mail: guilherme.nobre@mail.uft.edu.br

APÊNDICES

APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TOCANTINS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (Euterpe oleracea Mart.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS

Pesquisador: Andreia Cristina Travassos da Costa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 30942420.0.0000.5519

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal do Tocantins

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.002.129

Apresentação do Projeto:

Dentre os frutos nativos da Amazônia com grande potencial econômico e alimentar está o açaí (Euterpe oleracea Mart.) uma palmeira encontrada na Amazônia brasileira, cujos frutos amadurecem até um roxo escuro e são colhidos o ano todo, principalmente de agosto a dezembro. No passado, o açaí era consumido principalmente ao redor do estuário do rio Amazonas, onde há muito é um item importante na dieta diária. No entanto, na última década, as vendas de açaí e produtos relacionados cresceram no Brasil e no exterior(3,4). Muito se tem investigado sobre as propriedades farmacológicas do açaí (Euterpe oleracea Mart.) cujos efeitos potenciais encontrados incluem ação neuroprotetora(5), cardioprotetora(6) intestino e hepatoprotetora (7,8), antidepressiva e antienvhecimento(9). Esses efeitos encontrados se devem as propriedades antioxidantes atribuídas à alta concentração de fitoquímicos presentes no fruto(10). Na apresentação do projeto, tem-se uma descrição da proposta do trabalho.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO Geral

Avaliar os efeitos da suplementação alimentar a base de açaí (Euterpe oleracea) e a sua eficácia na capacidade funcional de idosos.

OBJETIVOS Específicos

Realizar a caracterização do perfil fito-químico, físico-químico, microbiológico e toxicológico do

Endereço: Avenida NS 15, 109 Norle Prédio do Almoxtafado
Bairro: Plano Diretor Norte **CEP:** 77.001-090
UF: TO **Município:** PALMAS
Telefone: (63)3232-8023 **E-mail:** csp_ufi@uft.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS

Contato do(s) pesquisador(es), com endereços e telefones:

Andreia Cristina Travassos da Costa - 109 Norte, Avenida NS 15 ALCNO 14, Bloco UMA/UFT. CEP 77.001-090 - Palmas – TO. Telefones (063) 3229-4754 e (63) 999421144, E-mail: andreia-travassos@hotmail.com

A) INFORMAÇÕES AO PACIENTE

O(A) Sr(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa **SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea*.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS**, cujo pesquisador responsável é Andreia Cristina Travassos da Costa. O objetivo dessa pesquisa é avaliar os efeitos da suplementação alimentar a base de açaí (*Euterpe oleracea*) e a sua eficácia na capacidade funcional de idosos.

O motivo que nos leva a estudar vem do fato de os radicais livres estarem relacionados a muitas patologias e compostos com propriedades antioxidantes como o açaí podem ser associados a uma diminuição da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis. Embora, já tenha sido demonstrado, numerosas atividades farmacológicas, poucos são os estudos feitos com seres humanos para que se comprove a eficácia terapêutica desse composto que já é altamente utilizado pela população.

1. Objetivos da pesquisa

O objetivo geral da pesquisa é avaliar os efeitos da suplementação alimentar a base de açaí (*Euterpe oleracea*) e a sua eficácia na capacidade funcional de idosos.

2. Participação na pesquisa

O(A) Sr(a) tem de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que receberá na Universidade da Maturidade, Campus Palmas da Universidade Federal do Tocantins.

Caso aceite entrar na pesquisa sua participação consiste em submeter-se inicialmente a uma triagem pré-participação, na qual o Sr(a) será solicitado a informar o seu histórico de saúde, uso de medicamentos e hábitos de vida. Além disso, também será aferida a sua pressão arterial, frequência cardíaca e o senhor(a) responderá a um questionário acerca do seu hábito e

quantidade alimentar. Após essa fase, se as suas características atenderem aos critérios de inclusão, ocorrerá um sorteio para distribuição dos idosos em dois grupos, sendo que o primeiro irá realizar o exercício físico associado a suplementação com o açaí (Intervenção) e o segundo irá realizar o exercício físico, entretanto não receberá a suplementação, mas sim cápsulas contendo placebo (amido de milho) (Controle). Com o aceite do senhor (a) em participar da pesquisa serão realizadas as seguintes avaliações duas vezes durante a pesquisa (antes do início do protocolo de intervenção e após 12 semanas).

- **Coleta de sangue:** Serão realizadas duas coletas sanguíneas ao longo de todo o estudo. Os pesquisadores irão coletar aproximadamente 20 mL de sangue venoso do seu braço para as análises laboratoriais em cada momento. Você será devidamente instruído sobre os dias e os requisitos antes das mesmas. Os exames buscam analisar parâmetros das células sanguíneas, além de como está a saúde dos seus rins e fígado.
- **Avaliação de medidas antropométricas e de composição corporal:** Essa avaliação será realizada por um profissional devidamente treinado que verificará a sua estatura (altura) e a massa corporal em uma balança digital. Trata-se de uma medida indolor e não invasiva que tem como objetivo determinar o índice de massa corporal (IMC), o qual classifica o indivíduo como normal, sobrepeso e obeso. Para isso, a avaliação será feita com roupas leves e descalço para que não ocorram medidas alteradas. Também será avaliado a quantidade de gordura, músculos e água do corpo por meio do teste de impedância bioelétrica, no qual o Sr(a) subirá em uma balança e essa por meio de uma corrente elétrica avalia a resistência a passagem dessa corrente e por meio dessa medida estima-se a composição do seu corpo. Durante a realização desse exame o senhor não sentirá algum desconforto, o exame é rápido, seguro e não apresenta efeitos adversos.
- **Avaliação da atividade de vida diária:** a sua atividade de vida diária será avaliada pelo teste Londrina ADL-protocol (LAP) no qual o(a) sr(a) deverá realizar cinco atividades propostas (mover objetos na mesa, caminhar com sacolas, colocar objetos em prateleiras, estender roupas em um varal e caminhar) no seu ritmo habitual, organizadas sequencialmente em estações dentro de uma sala (dimensões: 6,5 x 5,1 m). Será avaliado o tempo que o senhor(a) levará para realizar o circuito com essas atividades, se o senhor se

cansar durante o teste poderá sentar e descansar até que se sinta apto a voltar. Esse teste deverá ser realizado duas vezes.

- **Avaliação da funcionalidade:** inicialmente será aplicado um teste de Timed up & Go (TUG), que vai verificar em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o senhor (a) levará para realizar a tarefa de levantar-se de uma cadeira (apoio de aproximadamente 46 cm de altura e braços de 65 cm de altura), caminhar 3 metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente. Nesses testes podem aparecer sintomas de dor e fadiga na musculatura, porém, a presença de um profissional devidamente capacitado garantirá segurança durante a realização do mesmo. Também será realizado o teste de velocidade de marcha (VM) habitual, onde o senhor(a) caminhará uma distância de 3 metros, assim será possível calcular qual a velocidade da sua caminhada em metros por segundo. O desconforto que esse teste pode promover é fazer com que você se sinta cansado, contudo, a intensidade será devidamente controlada e acompanhado por um profissional capacitado
- **Avaliação da força muscular:** Sua força muscular será avaliada pelo teste de preensão manual. Para essa avaliação o(a) sr(a) será orientado(a) a realizar uma força máxima com a mão dominante utilizando um dinamômetro de mão. A força deve ser mantida por 3 a 5 segundos, serão realizadas duas medições após um intervalo de 30 segundos. Você também poderá sentir-se cansado, porém esse teste é rápido e também será acompanhado por um profissional capacitado.
- **Avaliação do nível de atividade física:** Para essa avaliação serão utilizados dois monitores de atividade física, semelhantes a um relógio, que deverão ser utilizados simultaneamente: o DynaPort Minimod® (McRoberts, Holanda) e o SenseWear Pro® Armband (BodyMedia, EUA). O(a) Sr(a) deverá utilizar esses aparelhos fixados ao seu braço (como um bracelete) e cintura (como um cinto) por 24h por dia, por sete dias consecutivos. O contato do aparelho que é de metal pode causar algum desconforto, irritação ou coceira mas caso essas reações aconteça o senhor poderá suspender imediatamente o uso e entrar em contato com a equipe de pesquisa.

O protocolo de intervenção ao qual o senhor(a) será submetido consistirá de exercícios de força e a suplementação com o açaí. O exercício físico será realizado três vezes na semana no período diurno. A duração da aula será de 60 min, sendo 10 min de aquecimento, 40 min de exercício e 10min de resfriamento. Solicitamos que o senhor(a)

chegue com pelo menos 15 min de antecedência do horário escolhido para aferição da pressão arterial. Se os resultados do exame indicarem que sua pressão está muito alta, será orientado a não realizar o exercício e a buscar orientação médica para avaliação da sua saúde. Os exercícios realizados em cada uma das sessões de treinamento serão os seguintes: supino sentado, cadeira extensora, puxada (“pull down”), cadeira flexora, abdução de ombros com halteres, abdução de quadril, flexão plantar e leg press sentado. Adicionalmente, serão prescritos e realizados exercícios para fortalecimento dos músculos abdominais e eretores da espinha, bem como flexão plantar na posição ortostática. Todo o treinamento será acompanhado por um profissional de educação física e/ou fisioterapia.

O senhor(a) receberá cápsulas contendo o suplemento de açaí ou um placebo feito de amido de milho, a depender do grupo ao qual o senhor(a) será incluído. Essas cápsulas deverão ser ingeridas diariamente com o auxílio de água durante todo o período do estudo (12 semanas). Também na triagem pré-participação o senhor(a) será solicitado a informar qualquer histórico alérgico e/ou de intolerância ao açaí. Durante a suplementação com cápsulas o senhor(a) também receberá um questionário para notificar qualquer efeito adverso relacionado ao uso do suplemento. E caso perceba, qualquer reação o senhor(a) deverá suspender o uso e entrar em contato com a equipe de pesquisa, que tomará as devidas providências.

O(A) Sr(a). também pode obter informações sobre esta pesquisa no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>).

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o(a) Sr.(a) são intoxicação e/ou alergia alimentar ao suplemento natural de açaí e complicações decorrentes do protocolo de exercício e avaliações.

Durante a triagem inicial o senhor(a) irá descrever o seu histórico pessoal e de saúde além disso, nas avaliações antropométricas e de composição corporal será orientado a vestir roupas leves e ficar descalço e isso poderá causar desconforto, como constrangimento, estigmatização. sentimento de invasão de privacidade, recordações negativas, perda de autocontrole, receio de revelar informações, vergonha, estresse, medo e baixa autoestima. Para minimizar esses riscos toda a equipe do projeto estará devidamente treinada para respeitar as suas individualidades e estará atenta para qualquer sinal verbal e não verbal de desconforto que o senhor(a) apresentar. Além disso, os questionários e avaliações físicas serão realizados individualmente, em um ambiente reservado, e as informações serão tratadas com total sigilo

profissional e o senhor(a) terá liberdade para não responder as questões caso sinta qualquer desconforto.

Durante a coleta de exames laboratoriais poderá ocorrer dor, hipotensão arterial, sudorese e tonturas que são alguns sintomas passageiros, além do risco de desenvolver algum hematoma, infecção e hipoglicemia. Para prevenção desses acontecimentos, o Sr(a) será instruído quanto ao preparo para o exame e a equipe de coleta será treinada e experiente, e utilizará técnicas recomendadas de biossegurança. Durante o treinamento resistido podem ocorrer injúrias musculares. Para que essas lesões não ocorram o Sr(a) será orientado sobre como funciona o treinamento resistido, além de ter acompanhamento de profissionais da Educação Física e/ou Fisioterapia durante os exercícios, e caso ocorram lesões o Sr(a) será afastado dos treinos e terá auxílio fisioterapêutico. Durante os testes para avaliação da capacidade física e funcional poderão surgir complicações como sentir-se muito cansado, com falta de ar e tonturas. Para diminuir esses efeitos, serão realizadas observações cuidadosas dos seus sinais vitais e queixas durante os testes propostos. Além disso, os testes envolvem atividades habituais e não exigem alto nível de esforço físico. Os sensores utilizados para avaliação do nível de atividade física podem causar, incômodo, alergias ou irritações cutâneas por ficarem em contato com a pele. Dessa forma, o senhor poderá interromper o uso dos monitores de atividade se aparecerem quaisquer sinais de irritação, vermelhidão e/ou coceira. Além disso, tem total liberdade para interromper o uso desses equipamentos caso sinta qualquer desconforto. O uso do suplemento alimentar de açaí pode estar relacionado ao risco de alergia alimentar. A fim de minimizá-los, o Sr(a) será questionado sobre alergias que já apresentou, receberá um questionário para notificar qualquer efeito adverso e será orientado em relação ao modo de uso do suplemento alimentar, e também a suspender o uso do mesmo caso ocorram quaisquer eventos adversos.

Salientamos que você pode pedir para interromper qualquer um dos procedimentos e retomar quando estiver melhor, assim como solicitar maiores esclarecimentos aos pesquisadores. Pedimos que você procure cumprir todas as orientações dos profissionais para evitar os riscos descritos, mas caso ocorram estaremos presentes para lhe dar assistência e acompanhamento.

Além disso, serão realizados todos os esforços capazes de reduzir esses riscos pela avaliação da informação preliminar relacionada a saúde e aptidão física do sr(a) na qual serão feitas observações cuidadosas que incluem análise do seu histórico de saúde, exames prévios e medicações em uso. Os exames de sangue serão realizados por profissional treinado, a fim de minimizar a dor e/ou incômodo e durante os testes e durante os protocolos de intervenção física

serão avaliados continuamente seus sinais vitais, assim como quaisquer sinais e sintomas de intolerância ao exercício. Estarão disponíveis um pessoal treinado para lidar com as situações incomuns que possam surgir.

Como benefícios da pesquisa o senhor receberá a avaliação e acompanhamento nutricional assim como exercício físico prescrito e supervisionado por fisioterapeuta e/ou educador físico. Também receberá os resultados laboratoriais e clínicos, além de explicações sobre esses resultados, o que possibilita uma visão ampla da sua saúde.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS

A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Durante o período de realização da pesquisa, em caso de alguma dúvida ou assistência específica o(a) sr(a) receberá esclarecimentos e acompanhamento individual, a fim de saná-los. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(a) Sr(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo.

Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Se depois de consentir em sua participação o Sr(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com a pesquisadora responsável Andreia Cristina Travassos da Costa a qualquer tempo para informação adicional, esclarecimentos e/ou críticas em qualquer fase do estudo na Universidade da Maturidade, no Campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins na Quadra 109 Norte, Avenida NS-15, ALCNO-14, Plano Diretor Norte | 77001-090 | Palmas/TO, pelos telefones (63) 32294854 ou (63) 999421144 ou pelo endereço de e-mail: andreia-travassos@hotmail.com.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa o(a) Sr(a). também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Tocantins (CEP/UFT) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFT é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante da pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma. Você pode entrar em contato com o CEP/UFT no prédio do Almoxarifado, no Campus de Palmas da UFT (na Quadra 109 Norte, Avenida NS-15, ALCNO-14, Plano Diretor Norte | 77001-090 | Palmas/TO), Fone: (63) 3229-4023, E-mail: cep_uft@uft.edu.br. O Sr(a) pode inclusive fazer a reclamação sem se identificar, se preferir. O horário de atendimento do CEP/UFT é de segunda e terça das 14h às 17h e quartas e quintas-feiras, das 9h às 12h.

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr(a)., ou por seu representante legal, e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não receberei nenhum tipo de compensação financeira pela minha participação e que posso sair quando quiser.

Palmas, ____/____/____

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

QUESTIONÁRIO PRÉ-PARTICIPAÇÃO
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) E SEU
EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS

Data da avaliação: Clique ou toque aqui para inserir uma data.

Nome: Clique ou toque aqui para inserir o texto. **Idade:** Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Data de nascimento: Clique ou toque aqui para inserir uma data.

Endereço: Clique ou toque aqui para inserir o texto. **Telefone:** Clique ou toque aqui para inserir o texto.

PROFISSÃO: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

ESTADO CIVIL: Escolher um item.

Pessoa a ser contatada no caso de uma emergência: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Por favor, responda SIM ou NÃO ao seguinte acerca de sua história familiar, sua própria história e quaisquer sintomas que tenha tido:

HISTÓRIA FAMILIAR

Algum membro familiar próximo já sofreu:

Ataque do coração SIM NÃO

Cirurgia cardíaca SIM NÃO

Acidente vascular cerebral SIM NÃO

Diabetes SIM NÃO

Morte súbita SIM NÃO

Convulsões inexplicadas SIM NÃO

Pressão sanguínea elevada SIM NÃO

Câncer SIM NÃO

Problemas emocionais SIM NÃO

Outra doença crônica: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

HISTÓRIA PESSOAL

O(a) Senhor(a) já teve(tem):

Diabetes SIM NÃO

Pressão arterial elevada SIM NÃO

Algum problema com o coração SIM NÃO

Colesterol alto SIM NÃO

Doenças das artérias/veias SIM NÃO

Doença tireoide SIM NÃO

Doença pulmonar SIM NÃO

Asma SIM NÃO

Câncer SIM NÃO

Doença renal SIM NÃO

Hepatite SIM NÃO

Alergias: SIM NÃO , A qual(is) substância(s)?Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Dificuldades de visão SIM NÃO

Problemas de audição? SIM NÃO

Outros: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

SINTOMAS

O(a) Senhor(a) já teve(tem):

Dor torácica SIM NÃO

Falta de ar: SIM NÃO

Palpitações: SIM NÃO

Ausência de alguns batimentos cardíacos:
 SIM NÃO

Sopro cardíaco: SIM NÃO

Dor intermitente na perna SIM NÃO

Tontura ou desmaio SIM NÃO

Cansaço com atividades habituais SIM
 NÃO

Roncos SIM NÃO

Dor nas costas SIM NÃO

Problemas ortopédicos SIM NÃO

Tremores: SIM NÃO

Tosse crônica: SIM NÃO

Fraqueza: SIM NÃO

Dormência em alguma parte do corpo?

SIM NÃO

Outros: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

O(a) Senhor(a) está tomando alguma medicação de prescrição controlada ou de venda livre?

SIM

NÃO

Para cada uma de suas atuais medicações, prestar a seguinte informação

MEDICAÇÃO	Posologia- vezes/dia	Hora da administração	Anos com essa medicação	Motivo da administração

Hospitalizações: Queira enumerar as hospitalizações recentes

Ano	Localização	Motivo

--	--	--

Quaisquer outros problemas médicos/preocupações que ainda não haviam sido identificados?

SIM NÃO

Em caso afirmativo, queria enumerar: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

HÁBITOS RELACIONADOS AO ESTILO DE VIDA

O(a) Senhor(a) costuma ter falta de ar desconfortável durante o exercício ou quando em atividades?

SIM NÃO

O(a) Senhor(a) tem sempre desconforto torácico durante o exercício? SIM NÃO

Caso afirmativo, isso passa com o repouso: SIM NÃO

O(a) Senhor(a) fuma atualmente? SIM NÃO, Caso afirmativo, o quê? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Por quanto tempo o(a) Senhor(a) fumou? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Que quantidade por dia? Escolher um item.

O(a) Senhor(a) faz uso de bebidas alcoólicas? SIM NÃO

Caso afirmativo, que tipo, em que quantidades em uma semana? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

O(a) Senhor(a) faz uso de alguma bebida com cafeína? (chás, café, refrigerante etc..) SIM

NÃO

Caso afirmativo, que quantidade em uma semana? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

O(a) Senhor(a) faz uso de drogas ilícitas? SIM NÃO

O(a) Senhor(a) utilizou no passado dietas para redução de peso? SIM NÃO Caso afirmativo, com que frequência e que tipo? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE

Qual é seu tipo de atividade profissional? Escolher um item.

O(a) Senhor(a) participa atualmente de alguma atividade física vigorosa em bases regulares? SIM

NÃO

Caso afirmativo, que tipo(s)? Clique ou toque aqui para inserir o texto. Quantos dias por semana? Clique ou toque aqui para inserir o texto. Por quanto tempo a cada dia? Escolher um item.

Por quanto tempo o(a) Senhor(a) participou desse tipo de atividade? Escolher um item.

O Senhor(a) participa de algumas atividades físicas recreativas ou nas horas de lazer em bases regulares?

SIM NÃO

Caso afirmativo, que atividades? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Quantas vezes na semana? Clique ou toque aqui para inserir o texto. Por quanto tempo? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Por quanto tempo o(a) Senhor(a) participou desse tipo de atividade? Escolher um item.

SOBRE O COMPOSTO A SER ESTUDADO

O(a) senhor(a) conhece o Açáí? SIM NÃO

Já ingeriu alguma vez? SIM NÃO Caso afirmativo de que forma? Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Gosta do sabor desse fruto? SIM NÃO

Teve alguma reação após ingerir? SIM NÃO Caso afirmativo, liste as reações Clique ou toque aqui para inserir o texto.

EXAME FÍSICO

Pressão arterial Clique ou toque aqui para inserir o texto. Frequência cardíaca de repouso: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Ausculta pulmonar: Clique ou toque aqui para inserir o texto. SpO2: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Pesquisador responsável pelo questionário: Clique ou toque aqui para inserir o texto.

QUESTIONÁRIO DE MONITORAMENTO DE EFEITOS ADVERSOS

SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A BASE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) E SEU EFEITO SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS

Nome do participante: _____

Na tabela abaixo, preencha SIM ou NÃO para qualquer sintoma que tenha sentido após o uso do suplemento de bacaba. Caso o sintoma que está sentindo não esteja listado, descreva-os na última linha.

SINTOMA	Semana de ___/___/ a ___/___	Observação
Cocera no corpo	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Diarreia	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Dor abdominal	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Dores de cabeça	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Dores gástricas	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Dores musculares	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Febre	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Tontura	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Urticária	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Vertigem	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Vômito	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Outro (descreva)		

OBSERVAÇÃO: O uso do suplemento alimentar de Bacaba pode estar relacionado ao risco de alergia alimentar. Por isso, o Senhor (a) poderá suspender o uso do mesmo caso ocorram quaisquer efeitos adversos. Se necessário, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável a qualquer momento pelo telefone (63) 999421144.