



Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO)
Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão

Kátia Magaly Pires Ricarte

**AVALIAÇÃO DO EXTRATO DA SEMENTE DO FRUTO *Persea Americana*
Mill NA SÍNDROME METABÓLICA.**

São Luís
Jan/2021

Kátia Magaly Pires Ricarte

**AVALIAÇÃO DO EXTRATO DA SEMENTE DO FRUTO *Persea Americana*
Mill NA SÍNDROME METABÓLICA.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) como requisito para o exame de qualificação à obtenção do título de Doutora em Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Romão Borges

Co-orientadora: Cláudia Maria Quintino Rocha

Co-orientador: Wermerson Assunção Barroso

Área de Concentração: Biotecnologia em Saúde

Linha de pesquisa: Produtos Naturais

São Luís
Jan/2021



Universidade Federal do Maranhão
Av. dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária – 65080-805 São Luís-MA
Telefone (98) 3272- 9631 E-mail: renorbio@ufma.br
Homepage: <http://www.renorbio.org.br>

FOLHA DE APROVAÇÃO DE DEFESA DE TESE

ALUNA: Kátia Magaly Pires Ricarte

TÍTULO DO PROJETO: AVALIAÇÃO DO EXTRATO DA SEMENTE DO FRUTO
Persea Americana Mill NA SÍNDROME METABÓLICA.

PROFESSOR ORIENTADOR: Antonio Carlos Romão Borges

BANCA EXAMINADORA:	CONCEITO	ASSINATURA
Prof. Dr. Antonio Carlos Romão Borges – UFMA (Presidente)	_____	_____
Profª. Drª. Maria do Socorro de Sousa Cartágenes – UFMA (Titular)	_____	_____
Prof. Dr. Afonso Gomes Abreu Júnior – UNICEUMA (Titular)	_____	_____
Profª. Drª. Selma do Nascimento Silva – UFMA (Titular)	_____	_____
Prof. Dr. Paulo de Tarso Silva Barros – UNICEUMA (Titular)	_____	_____

DATA DA APROVAÇÃO: 12 de janeiro de 2021

HORÁRIO: 14:30h

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pires Ricarte, Kátia Magaly.

AVALIAÇÃO DO EXTRATO DA SEMENTE DO FRUTO Persea
Americana Mill NA SÍNDROME METABÓLICA / Kátia Magaly Pires
Ricarte. - 2021.
127 f.

Coorientador(a): Cláudia Quintino da Rocha.

Orientador(a): Antônio Carlos Romão Borges.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em
Biotecnologia - Renorbio/ccbs, Universidade Federal do
Maranhão, RENORBIO/UFMA - São Luís, 2021.

1. Abacate. 2. Exercício Físico. 3. Síndrome
Metabólica. I. Quintino da Rocha, Cláudia. II. Romão
Borges, Antônio Carlos. III. Título.

Dedico à Deus, por me guiar
e confiar tamanho propósito e
a toda família e amigos pela
força e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por me fazer sentir tua presença em cada momento da minha vida. Construir esta tese foi, com certeza, o maior desafio que já enfrentei até o momento durante minha caminhada acadêmica, não somente pela distância, no qual, me submeti a encarar, mas, a linha de pesquisa que escolhi estudar. Conhecimentos novos que no mínimo, me enriqueceu profissionalmente e me amadureceu como ser humano sob a ótica dos produtos naturais e qualidade de vida.

Ao Prof. Dr. Antônio Carlos Romão, por ter acreditado em mim, sem me conhecer e me confiar esta grandiosa missão. A Profa. Dra. Cláudia Maria Quintino Rocha e ao Prof. Dr. Wermerson Assunção Barroso por terem me acolhido, me dado atenção e contribuído da melhor forma para a conclusão desta pesquisa.

Aos membros do Grupo do Laboratório de Pesquisa e Pós-graduação em Farmacologia (LPPF) e do Laboratório de Química de Produtos Naturais (LQPN) da UFMA que me receberam de braços abertos e que me ajudaram na busca por este saber.

Ao Programa RENORBIO, coordenadores, secretaria, docentes e discentes por realizarem um importante papel na comunidade acadêmica.

Aos meus amados pais, Bosco e Fátima, que sempre estiveram do meu lado, me apoiando e me incentivando nos momentos em que pensei não conseguir. O meu, MUITO OBRIGADA, por acolherem meu filho muitas vezes em seu lar, quando eu estava distante.

Ao meu SAUDOSO esposo, Marcelo Ricarte, que de forma inigualável sempre incentiva e apoia minhas escolhas, até mesmo nos momentos mais difíceis que tivemos nessa jornada, considerada por muitos um tanto insana porque deixei minha cidade para aventurar nas estradas de Teresina a São Luís toda semana, objetivando conseguir estudar o que mais desejava. Por articular cada ação para que eu pudesse concluir esta etapa de nossas vidas, por toda paciência em cuidar do nosso lar e do nosso bem mais precioso, nosso filho Heitor Ricarte, por toda a confiança depositada a mim quando estive ausente e em busca da concretização deste sonho. TE AMO, MEU AMOR!

Á minha VIDA, representada na figura do meu filho, Heitor, que suportou mesmo sem entender a minha ausência, que me abraçou e me beijou, repondo minhas forças, toda às vezes em que cheguei a nossa casa, cansada e exausta de tantas viagens. Digo, foi tudo por você e para você, meu AMORZINHO MAIOR.

Aos meus irmãos, que me ajudaram cada um do seu jeito e as minhas amigas, que souberam respeitar minha mudança de rotina e minha ausência nos encontros fraternos. Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte para a conclusão deste doutorado. Expresso aqui minha sincera gratidão e felicidade, porque sem vocês nada teria sido possível.

“Onde quer que haja mulheres e homens,
há sempre o que fazer, há sempre o que
ensinar, há sempre o que aprender”.

Paulo Freire

RESUMO

O fruto *Persea americana Mill* possui concentrações significativas de taninos condensados considerados benéficos para a saúde e contribui para o controle do perfil lipídico, glicêmico, pressão arterial, peso corporal e até mesmo para a inibição dos radicais livres. Os antioxidantes e uma maior concentração de compostos fenólicos são encontrados nos frutos e em suas partes como a semente, esta possui na sua composição valores que chegam a ser superiores a 70% em relação à polpa. Então, considerando o potencial de *Persea americana Mill*, despertou-se o interesse em investigar diferentes concentrações das sementes dos frutos desenvolvidos na região de José de Freitas no Piauí. Tendo como principal objetivo deste estudo, desenvolver um bioproduto a partir da associação das partes: endocarpo e semente do fruto *Persea americana Mill*, visando melhorar o controle dos fatores de risco da síndrome metabólica. O extrato hidroetanólico das partes associadas: endocarpo e semente do fruto *Persea americana Mill* foi obtida pelo método da percolação (7:3) e sua composição química caracterizada através do HPLC-PDA e LC-MS. As atividades *in vitro*, toxicidade e antioxidante, foram avaliadas por meio do DPPH e MTT, respectivamente. Os efeitos do ESP (Extrato do Endocarpo e Semente *Persea americana Mill*) sobre o monitoramento da obesidade induzida foi feita através do Índice de Lee, consumo de ração, TOTG e TTI. Avaliando-se o CT, TG, HDL-C e LDL-C, assim como AST e ALT em camundongos com SM. Como resultados, foram obtidos: Ácido quínico; Catequina; Procianidinas B1; Ácido Cumárico; Trímero de catequinas e Galatocatequinas. Ao avaliar a capacidade antioxidante encontrou o IC₅₀ de 300 µg/mL. A toxicidade testada *in vitro*, mostrou que na concentração de 500µg/mL houve 50% a mais de viabilidade celular quando comparado ao controle. Na avaliação *in vivo*, o grupo 125mg/kg associado à prática de exercício físico tiveram os melhores resultados quando comparado ao GC (controle) e ao DS (sem tratamento) respectivamente, no CT (1%; 22%), HDL-C (66%; 78%) e no índice AST/ALT (34%; 78%). Este grupo também se destacou nos valores da GL reduzindo 59% em relação ao DS, os níveis de TG ficaram 3% abaixo do DE (estatina) e 30% em relação ao DS e o LDL-C reduziu 3% mais que o DE e mais de 70% em relação ao DS. No entanto, todos os grupos tratados com o ESP tiveram resultados positivos para o controle dos fatores de risco da síndrome metabólica. Diante do achado, concluiu-se que, o ESP é um produto promissor para controlar os eventos adversos e de riscos que desenvolvem a síndrome metabólica associada ao exercício físico. A partir destes dados, alternativas poderão ser realizados com fins terapêuticos, produtos fitofármacos e/ou fitoterápicos. Produzir um fitoterápico é a pretensão tratada neste estudo. Por isso, o aprimoramento dos testes deve ser razão para dar continuidade às pesquisas e comprovar sua verdadeira eficácia.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome Metabólica. Abacate. Exercício Físico.

ABSTRACT

The *Persea americana* Mill fruit has significant concentrations of condensed tannins considered beneficial for health and contributes to the control of the lipid, glycemic, blood pressure, body weight and even inhibition of free radicals. Antioxidants and a higher concentration of phenolic compounds are found in fruits and in parts such as seeds, which have values in their composition that reach more than 70% in relation to the pulp. So, considering the potential of *Persea americana* Mill despertou up interest in investigating different concentrations of the fruits of the seeds developed in José de Freitas Piauí region. With the main aim of this study to develop a byproduct from the association of parts, cored and seed the fruit *Persea americana* Mill, aiming to improve the control of risk factors of metabolic syndrome. The hydroethanolic extract of the associated parts: endocarp and seed of the *Persea americana* Mill fruit was obtained by the percolation method (7: 3) and its chemical composition characterized by HPLC-PDA and LC-MS. The in vitro activities, toxicity and antioxidant, were evaluated using DPPH and MTT, respectively. The effects of the ESP (core material Seed Extract and *Persea americana* Mill) for monitoring induced obesity was performed by Lee index, feed intake, TOTG and TTI. Evaluating CT, TG, HDL-C and LDL-C, as well as AST and ALT in mice with MS. As results, were obtained: Quinic acid; Catechin; Procyanidins B1; Cumáric Acid; Trimer of catechins and galatocatechins. When evaluating the antioxidant capacity, he found an IC₅₀ of 300 µg / mL. The toxicity tested in vitro, showed that in the concentration of 500µg / mL there was 50% more cell viability when compared to the control. In the in vivo evaluation, the 125mg / kg group associated with the practice of physical exercise had the best results when compared to the CG (control) and DS (without treatment), respectively, in the CT (1%; 22%), HDL-C (66%; 78%) and in the AST / ALT index (34%; 78%). This group also stood out in the GL values, reducing 59% in relation to the DS, the TG levels were 3% below the ED (statin) and 30% in relation to the DS and the LDL-C reduced 3% more than the ED and more than 70% compared to DS. However, all groups treated with ESP had positive results for the control of risk factors for metabolic syndrome. With this finding, it was concluded that the ESP is a promising product to control the adverse events and risk to develop metabolic syndrome associated with physical exercise. From these data, alternatives can be made for therapeutic purposes, phytopharmaceuticals and / or phytotherapies. Producing a herbal medicine is the intention addressed in this study. Therefore, the improvement of the tests should be reason to continue the research and prove its real effectiveness.

KEYWORDS: Metabolic Syndrome. Avocado. Physical exercise.