



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO

CAROLINY IZABEL ARAÚJO DE FREITAS

RIO BRANCO – ACRE

MARÇO 2020

CAROLINY IZABEL ARAÚJO DE FREITAS

UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Amazônia Ocidental, da Universidade Federal do Acre, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde da Amazônia Ocidental.

Orientador: Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva
Co-orientador: Prof. Dr. Miguel Bortolini Sordi Júnior

RIO BRANCO – ACRE

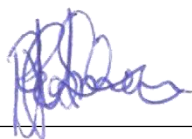
MARÇO 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO

CAROLINY IZABEL ARAÚJO DE FREITAS

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Presidente)
Universidade Federal do Catalão – UFCAT



Prof. Dr. Thiago Montes Fidale (Membro Externo)
Universidade Federal do Catalão – UFCAT



Prof. Dr. Yuri Karaccas de Carvalho (Membro Interno)
Universidade Federal do Acre – UFAC

RIO BRANCO – ACRE

MARÇO 2020

Dedico à Deus pois essa vitória foi concedida mediante a sua graça e aos meus pais Francisco Fernandes de Freitas & Irene Araújo de Brito, pelo apoio e compreensão que ajudaram a vencer esse desafio e realizar um sonho.

AGRADECIMENTOS

Ao estimado orientador Dr. Romeu Paulo Martins pelo apoio científico, acompanhamento e atitude de incentivo.

Aos professores Profa. Dra. Rusleyd Maria Magalhães de Abreu, Dr. Miguel Sordi Bortolini Júnior, Dr. Carrombert Carioca Fernandes, Dr. Dionathas Ulises de Oliveira Meneguetti, Profa. Ms. Anne Caroline Medeiros Vasconcelos pela contribuição científica, paciência e ânimo.

Aos meus queridos amigos, companheiros, irmãos, verdadeiros presentes de Deus, aqueles que me apoiaram e ampararam em todas as etapas nessa longa jornada, que Deus os abençoe infinitamente, em especial Joab Aguiar, Thales Scherer, Tatiana Sahi.

A todos do corpo docente do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, em especial aos professores que foram fundamentais na minha formação. E também ao querido funcionário Jerry de Sousa Matos técnico administrativo da coordenação pela paciência, dedicação, vários momentos de alegria e descontração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de estudo.

Foram muitas pessoas que me ajudaram nesta árdua e intensa caminhada, como Oscar, Joelton, Guaracy, Ângela, Mayanne, Philippe, Patrícia, Emanuela, André, Kássio, Cindy, Ítalo, Jordes, Deryck, Anna Deyse, Tanane, Luciana, Anderson, Jamilen, ao meu irmão Júlio, Grupo Amigas em Cristo, Ariane, Mayara, Hércules, discentes da Uninorte e o pessoal do Laboratório Multifuncional da Ufac, apesar de considerar impossível agradecer a todos que efetivamente contribuíram, enfim agradeço de verdade a todos que de maneira direta ou indireta ajudaram a concretizar este sonho.

Em geral agradeço a todos com todo o amor, carinho, consideração e respeito.

Deus os abençoe. Grata!

“Não te deixarei, nem te desampararei. E assim com confiança ousemos dizer:

O Senhor é o meu ajudador, e não temerei”.

Hebreus 13:5-6

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Fluxograma da metodologia aplicada.	21
Figura 1. Diagrama hierárquico mostrando o aspecto geral do desenho do estudo.	38
Figura 2. Variação média e desvio padrão do peso corporal (gramas) dos animais do experimento.	41
Figura 3. Médias e desvio padrão das concentrações plasmáticas de colesterol total (A), triglicerídeos (B), LDL-colesterol (C) e HDL-colesterol (D).	42
Figura 4. Concentração média e desvio-padrão de lactato (U/L).	43
Figura 5. Figura 5. Etapas de preparação do extrato hidroalcolico de Camu-camu.	61
Figura 6. Figura 6. Camundongas na esteira sob a luz vermelha.	62
Figura 7. Figura 7. Voluntários do estudo experimental.	62

LISTA DE QUADROS E TABELAS

	Pág.
Quadro 1. Quantidade de artigos encontrados na busca da literatura para Revisão Sistemática.	20
Quadro 2. Quantidade de artigos encontrados na busca da literatura para Revisão Sistemática.	21
Quadro 3. Resultados dos principais achados utilizando <i>Myrciaria dubia</i> em modelos <i>in vivo</i> .	23
Tabela 1. Médias e desvio padrão das concentrações de glicose (mg/dL) na semana 1, semana 3 e semana 6 no decorrer experimento.	41

LISTA DE ABREVIATURAS

µL - Microlitro

CT - Colesterol Total

DCV - Doenças Cardiovasculares

dL – Decilitro

EAs - Esteróides anabólicos androgênicos

g – Gramas

GEC- Grupo Exercitado Controle

GECC - Grupo Exercitado Camu-camu

GET – Grupo Exercitado Testosterona

GETCC - Grupo Exercitado Testosterona e Camu-camu

GSC - Grupo Sedentário Controle

GSCC - Grupo Sedentário Camu-camu

GSCC - Grupo Sedentário Camu-camu

GST - Grupo Sedentário Testosterona

GSTCC - Grupo Sedentário Testosterona e Camu-camu

HDL-colesterol - Lipoproteína de alta densidade

Kg – Quilogramas

L – Litro

LDL-colesterol - Lipoproteína de baixa densidade

mcl – Microlitros

mL – Mililitro

°C - Celsius

Rpm - Rotações por minuto

TGL – Triglicerídeos

U – Unidades

SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO	11
1 INTRODUÇÃO GERAL	12
REFERÊNCIAS INTRODUÇÃO GERAL	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 CAPÍTULO I: “EFEITOS DO USO DE CAMU-CAMU (<i>Myrciaria dubia</i>) EM MODELOS <i>IN VIVO</i> EM SITUAÇÕES DE OBESIDADE E DIABETES”	16
1 INTRODUÇÃO	19
2 MATERIAL E MÉTODOS	20
3 RESULTADOS	22
4 DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÃO	28
6 REFERÊNCIAS	28
4 CAPÍTULO II: “UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (<i>Myrciaria dubia</i>), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS AO EXERCÍCIO”	30
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS	34
RESULTADOS	40
DISCUSSÃO	44
CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	50
APÊNDICE	61

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação intitulada “UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS AO EXERCÍCIO” inicia com uma introdução geral sobre a fruta a ser estudada *Myrciaria dubia*, os efeitos do uso da testosterona e suas implicações em uma situação de prática de exercício.

Sendo abordado no primeiro capítulo uma breve revisão literária sobre o tema “Efeitos do uso de Camu-camu (*Myrciaria dubia*) em modelos *in vivo* em situações de obesidade e diabetes” com o zelo de explanar os procedimentos empregados para analisar os efeitos benéficos do uso de Camu-camu. Posteriormente a revisão será encaminhada para publicação na revista Revista ABCS Health Science, constando em anexo as regras para submissão.

O segundo capítulo da dissertação é uma pesquisa experimental com grupos tratados e não-tratados de acordo com as variáveis propostas pretendendo ser uma referência segura quanto à redução das taxas de lipídeos, e os benefícios do uso do extrato hidroalcoólico de Camu-camu. Este capítulo está no formato de artigo a ser submetido à revista Endokrynologia Polska, em anexo estão as normas de submissão à revista pretendida.

1 INTRODUÇÃO GERAL

A Amazônia possui um infinito número de espécies vegetais e frutíferas onde muitas delas são utilizadas no ramo da nutrição, fitoterapia, e indústria farmacêutica no tratamento de doenças. A *Myrciaria dubia*, Camu-camu, atualmente é alvo de vários estudos científicos com modelos de animais pelo destaque de sua composição nutricional e benefícios quanto a redução de índices lipídicos e glicêmicos, assim tem conquistado o seu espaço no mercado inclusive na exportação (AZEVEDO et al., 2019).

A *Myrciaria dubia* é comumente encontrada em áreas alagadiças, porém Azevedo et al. (2019) comprovaram que o seu plantio em solos secos é possível e promissor. Ao comparar os dois tipos de plantio, a fruta apresentou uma maior qualidade nutricional nessa condição de terra seca, principalmente em relação ao teor de ácido ascórbico, demonstrando uma nova opção de cultivo que pode aumentar a sua produção.

Levando em consideração a composição do Camu-camu e seus benefícios para a saúde, é interessante ampliar o uso dessa fruta buscando várias maneiras de produção e processamento, utilizando não somente a polpa em si como também a casca, a semente, aproveitando o máximo da fruta para oferecê-la de diferentes formas como cápsulas, extrato, em pó entre outros (CHIRINOS et al., 2010; GONÇALVES et al., 2010).

Assim como alguns alimentos são utilizados na tentativa de cultivar um corpo mais saudável, atlético e eficiente, alguns hormônios também são utilizados para este fim, pois podem afetar os processos bioquímicos do organismo, a testosterona é um desses hormônios (CHRISTOU et al., 2017).

Os esteróides anabólicos androgênicos (EAAS) atuam na melhora da performance esportiva, crescimento das fibras musculares e vias metabólicas influenciando nos teores de colesterol. O Camu-camu também apresenta ações de diminuição do colesterol, realizar a associação do uso de anabolizantes com um alimento funcional pode gerar um fator protetivo quanto ao seu uso, pois essa combinação pode ser promissora para a redução do teor de lipídeos no organismo (GARLAND et al., 2011; SCHWERTZ et al., 2012).

Neste contexto, outra variável importante é a prática regular de exercícios físicos que também são empregados como estratégias eficientes e seguras na busca de saúde e bem estar (ALLEN, et al., 2018; DO et al., 2018; BAKKER et al., 2020).

Logo o exercício físico pode impactar positivamente no metabolismo corporal, auxiliando na redução da gordura corporal, reduzindo também as taxas de LDL e aumentando as taxas de HDL, podendo aumentar a sensibilidade celular à ação da insulina (ELIECER et al., 2019; NASSEF et al., 2019). Portanto acredita-se que a interação do Camu-camu com a testosterona em conjunto com o exercício podem revelar benefícios a saúde.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J.M.; MAILING, L.J; COHRS, C; SALMONSON, J.D.; FRYER, V., etal. A modificação da microbiota intestinal induzida pelo treinamento do exercício persiste após a colonização da microbiota e atenua a resposta à colite induzida quimicamente em camundongos gnotobióticos. **Gut Microbes**, v. 9, p. 115–130, 2018.

AZEVEDO, I.; RIBEIRO, P. F.A; OLIVEIRA, J.A.C.; CORREIA, M.G.; RAMOS, F.M; OLIVEIRA, E.B.; FREDERICO BARROS, F.; STRINGHETA, P.C. Camu - camu (*Myrciaria dubia*) from commercial cultivation has higher levels of bioactive compounds than native cultivation (Amazon Rainforest) and has in vivo antimutagenic effects. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, p.624–631, 2019.

BAKKER, M.; UIJL, I.D.; HOEVE, N.T.; BERG-EMONS, R.J. V.D.; BOERSMA, E; SUNAMURA, M. Associação entre capacidade de exercício e qualidade de vida relacionada à saúde durante e após reabilitação cardíaca em pacientes com síndrome coronariana aguda: um sub-estudo do ensaio clínico randomizado e controlado OPTICARE. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2020.

CHIRINOS, R.; GALARZA, J.; BETALLELUZ-PALLARDEL, I.; PEDRESCHI, R. and CAMPOS, D., Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) fruit at different maturity stages. **Food Chemistry**, v.120, p.1019–1024, 2010.

CHRISTOU, M.A.; CHRISTOU, P.A.; MARKOZANNES, G; TSATSOULIS, A.; MASTORAKOS, G.; TIGAS, S. Effects of Anabolic Androgenic Steroids on the Reproductive System of Athletes and Recreational Users: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Med** 47, 1869–1883 (2017). <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0709-z>

DO, K.; LAING, B.T.; LANDRY, T.; BUNNER, W.; MERSAUD, N.; MATSUBARA, T. et al. 2018. The effects of exercise on hypothalamic neurodegeneration of Alzheimer's disease mouse model. **PLoS ONE**, 2018.

ELIECER, P.R.J.; GEESEL, P.F.D.; RICARDO, P.R.; PEDRO, P.R.; CAMILO, Q.G.J.; FLORES-RODRÍGUEZ JULIO, F.R.; CATHERINE, R.C.; EDGAR, C. Effects of Exercise on Glycemic Levels, HDL, LDL, Cholesterol and Triglycerides in Patients Undergoing Cardiovascular Surgery. **Journal of Applied Sciences**, 2019.

GARLAND, T. Jr.; SCHUTZ, H.; CHAPPELL, M.A.; KEENEY, B.K.; MEEK, T.H.; COPES, L.E.; ACOSTA, W.; DRENOWATZ, C.; MACIEL, R.C.; VAN DIJK, L.; KOTZ, C.M.; EISENMANN, J.C. The biological control of voluntary exercise, spontaneous physical activity, and daily energy expenditure in relation to obesity: human and rodent perspectives. **Journal of Experimental Biology**, v. 214, p. 206 –229, 2011.

GLAZER, G. Atherogenic effects of anabolic steroids on serum lipid levels. **Archive of Internal Medicine**, v.151, p.1925-33, 1991.

GONÇALVES, A.E.S.S; LAJOLO, F.M. and GENOVESE, M.I. Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v.58, p. 4666–4674, 2010.

NASSEF, Y; LEE, K.J.; NFOR, N.F.; TANTOH, D.M.; MING-CHIH CHOU. M.C; LIAW, Y.P. The Impact of Aerobic Exercise and Badminton on HDL Cholesterol Levels in Adult Taiwanese. **Nutrients**, v.11, p. 515, 2019.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos do uso do extrato hidroalcoólico de Camu-camu, esteróides anabólicos androgênicos, exercício físico e sua associação em camundongas.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os efeitos do Camu-camu, EAAS, do exercício físico e sua associação em relação:
 - Índices glicêmicos;
 - Perfil lipídico;
 - Antropometria.

3 CAPÍTULO I: “EFEITOS DO USO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*) EM MODELOS *IN VIVO* EM SITUAÇÕES DE OBESIDADE E DIABETES”

Submetido para publicação, futuramente, à Revista ABCS Health Sciences, Qualis B3.



EFEITOS DO USO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*) EM MODELOS *IN VIVO* EM SITUAÇÕES DE OBESIDADE E DIABETES

Caroliny Izabel Araújo de Freitas¹, Joab Aguiar do Nascimento², Romeu Paulo Martins Silva¹

1.Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;

2.Programa de Pós-Graduação em Ciências, Inovação e Tecnologia na Amazônia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

Doenças como a obesidade e o diabetes demandam tratamentos por períodos prolongados esses procedimentos e serviços de saúde acabam gerando no Brasil uma sobrecarga no SUS. As pesquisas buscam novas alternativas de tratamento para essas doenças como fontes de origem natural como plantas medicinais. A *Myrciaria dubia*, Camu-camu, é uma fruta da família Myrtaceae na região Amazônica e possui propriedades nutricionais bastante relevantes como flavonóides, ácidos fenólicos, taninos, estilbenos, linhanos, minerais e alto teor de ácido ascórbico. O objetivo desse capítulo é discutir por meio de revisão sistemática os efeitos do Camu-camu em modelos *in vivo* sobre o perfil lipídico e glicêmico. Os artigos foram pesquisados nas plataformas de bases científicas: PUBMED, Scopus, SciELO, Science Direct, utilizando os descritores: “Camu-camu” or “*Myrciaria dubia*”, entre os anos de 1990 a 2020. Dentro dos critérios de inclusão: acesso livre disponível, assunto principal e foram excluídos: duplicidade, fora do objetivo da pesquisa. A quantidade de artigos obtidos na busca totalizou 412 registros, e somente 12 continham informações para elaboração deste trabalho. A maior parte dos trabalhos cujo o grupo tratado fez o uso do Camu-camu apontou os benefícios de sua utilização quanto a redução dos níveis de lipídeos, glicose e peso. Concluímos que a inserção dessa fruta na alimentação influencia de maneira benéfica no tratamento e prevenção da obesidade e diabetes.

Palavras-chave: *Myrciaria dubia*, camundongo, saúde.

ABSTRACT

Diseases such as obesity and diabetes require treatments for prolonged periods, these health procedures and services end up creating an overload in SUS in Brazil. Research is looking for new treatment alternatives for these diseases as sources of natural origin such as medicinal plants. *Myrciaria dubia*, Camu-camu, is a fruit of the Myrtaceae family in the Amazon region and has very relevant nutritional properties such as flavonoids, phenolic acids, tannins, stilbenes, linseeds, minerals and a high content of ascorbic acid. The objective of this chapter is to discuss, through a systematic review, the effects of Camu-camu *in vivo* models on the lipid and glycemic profile. The articles were searched on the scientific bases platforms: PUBMED, Scopus, SciELO, Science Direct, using the descriptors: "Camu-camu" or "Myrciaria dubia", between the years 1990 to 2020. Within the inclusion criteria: free access available, main subject and were excluded: duplicity, outside the research objective. The number of articles obtained in the search totaled 412 records, and only 12 contained information for preparing this work. Most of the studies in which the treated group used Camu-camu pointed out the benefits of using it in terms of reducing levels of lipids, glucose and weight. We conclude that the insertion of this fruit in the diet has a beneficial influence on the treatment and prevention of obesity and diabetes.

Keywords: *Myrciaria dubia*, mice, health.

1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis como obesidade e diabetes, por serem de longa duração, são as que mais demandam ações, procedimentos e serviços de saúde, gerando no Brasil uma sobrecarga do Sistema Único de Saúde-SUS (OLIVEIRA; SANTOS; DA SILVA, 2015).

Dentre as novas alternativas de tratamento para essas doenças tem se feito uso de fontes de origem natural como plantas (LANGLEY et al. 2015; ARELLANO; ROJAS; PAUCAR 2016). Existem diversos frutos no Brasil que apresentam grandes quantidades de vitaminas e compostos antioxidantes. A família *Myrtaceae* compreende gêneros com tais características e seu potencial antioxidante tem sido indagado (GONÇALVES et al., 2010).

A *Myrciaria dubia* possui uma composição com o teor de ácido ascórbico 55 vezes superior ao de outras fontes tradicionais cítricas como o limão. Além disso, também possuía agentes bioativos compreendendo flavonóides, ácidos fenólicos, taninos, estilbenos, linhanos e fonte de minerais (RODRIGUES et al. 2001; AKTER et al. 2011).

Assim têm-se observado por meio de experimentos que o Camu-camu pode ser utilizado como auxiliar para o controle da glicemia durante o tratamento do diabetes tipo II, como também a redução significativa nos níveis de colesterol total, LDL-colesterol, triglicerídeos, e a excreção fecal de colesterol (BERGER; ÖRGEN; MÜHLHAUSER, 1999; YUYAMA et al., 2010).

Portanto, o objetivo dessa revisão foi discutir por meio de revisão sistemática os seus efeitos do Camu-camu em modelos *in vivo* sobre o perfil lipídico e glicêmico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

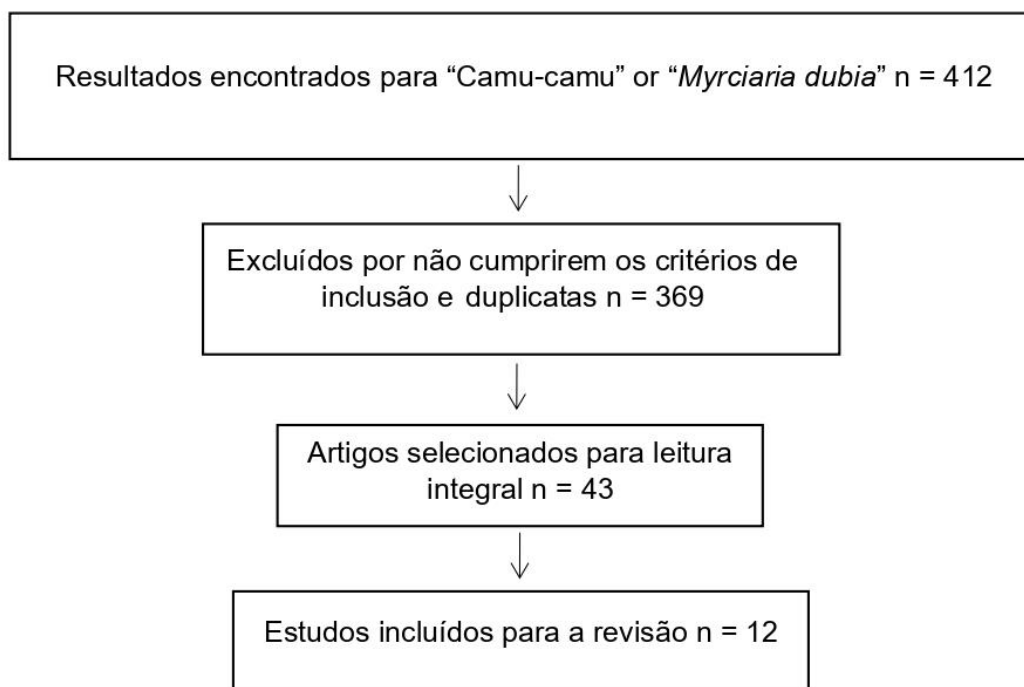
Este estudo tratou-se de uma revisão sistemática, conforme as diretrizes disponíveis fundamentadas por Galvão e Pereira (2014), adotando os seguintes passos:

a) Testes *in vivo* em humanos ou modelo animal de qualquer espécie associado aos benefícios da *Myrciaria dubia* para a obesidade e diabetes.

b) Busca na literatura: Os artigos foram pesquisados nas plataformas de bases científicas: National Institute of Health (PUBMED), Scopus is Elsevier's (Scopus), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Science Direct, utilizando os descritores previamente consultados no DECS (Descritores em Ciências da Saúde): "Camu-camu" or "*Myrciaria dubia*". A busca ocorreu entre os anos de 1990 a 2020. Entre os trabalhos envolvidos na revisão estão artigos publicados nos idiomas inglês, português e espanhol e que estivesse dentro dos critérios de inclusão: acesso livre disponível, assunto principal (modelos *in vivo*, constituintes nutricionais da Camu-camu). Com posterior busca dos artigos utilizando os descritores acima mencionados a quantidade de artigos obtidos na busca totalizou 412 registros podendo ser distribuídos respectivamente: 198 registros Scopus, 129 registros na base Science Direct, 58 Pubmed, 24 registros no SciELO.

Quadro 1. Quantidade de artigos encontrados na busca da literatura para Revisão Sistemática.

Artigos	Scopus	PubMed	SciELO	Science Direct	Total
Total encontrado	198	58	24	129	412

Figura 1. Fluxograma da metodologia aplicada.

c) Seleção dos trabalhos: Os artigos foram selecionados conforme os *critérios para exclusão*: 1) Após a leitura dos títulos e resumos, aqueles com os objetivos diferentes do foco da pesquisa e que não contemplavam o tema pesquisado; 2) E títulos em duplicidade. Os 412 estudos encontrados foram pré-selecionados para leitura para integrar a pesquisa. Contudo, um total de 12 estudos atendia os *critérios de inclusão*: 1) Testes *in vivo* em humanos ou modelo animal de qualquer espécie; 2) Benefícios da *Myrciaria dubia* para a obesidade e diabetes nos modelos citados, descritos no (Quadro 2).

Quadro 2. Quantidade de artigos encontrados na busca da literatura para Revisão Sistemática.

Artigos	Scopus	PubMed	SciELO	Science Direct	Total
Total encontrado	198	58	24	129	412
Selecionados	3	5	1	3	12

d) Extração dos dados: Os dados foram organizados em um quadro e descritos no texto de acordo: 1) Autores, ano de sua publicação; 2) Modelo *in vivo*, número de participantes ou animais, número de grupos do estudo; 3) Objetivo da pesquisa; 4) Resultados e discussão. Além dos artigos selecionados, também foram utilizados outros trabalhos para elaboração da introdução, resultados e enriquecimento da discussão deste artigo.

3 RESULTADOS

O número total de estudos achados foram 412, porém 12 estudos compreendiam o tema pesquisado. A seguir, no Quadro 3, apresentou-se o resumo descritivo dos estudos, em língua portuguesa, que atenderam aos critérios e que foram selecionados para a revisão. A finalidade foi descrever a respeito dos benefícios terapêuticos da *Myrciaria dubia*, sobretudo pelas suas propriedades sobre os níveis de glicemia e dos lipídeos.

Quadro 3. Resultados dos principais achados utilizando *Myrciaria dubia* em modelos *in vivo*. **A:** modelo *in vivo*; **H:** humanos; **R:** ratos; **P:** peixes; **C:** camundongos); **N:** número de animais ou indivíduos; **G:** número de grupos do experimento.

Referências	A	N	G	Componente	Objetivo	Resultados/ Conclusão
VIDIGAL et al. 2011	H	106	1	Suco de Camu-camu	Avaliar a influência das informações sobre benefícios à saúde na aceitação de quatro sucos de frutas tropicais exóticas, açaí, Camu-camu, cajá e umbu.	Apesar de seus inúmeros benefícios, o suco de Camu-camu foi bastante rejeitado pelos consumidores, o sabor é essencial ao escolher um suco. Idosos e as mulheres foram mais propensos a aceitar sucos de que reivindicam um benefício específico à saúde. Os consumidores geralmente não estão dispostos a sacrificar o prazer da função sensorial por benefícios à saúde em um alimento com uma qualidade sensorial desagradável.
SCHWERTZ et al. 2012	R	40	5	Suco de Camu-camu	Avaliar o potencial modulador do suco de Camu-camu no perfil lipídico de ratos hiperlipidêmicos.	Observou-se que o grupo com a ingestão do suco de Camu-camu (10,0mL.kg-1) conferiu melhores resultados em relação as análises de lipidograma. A massa corporal dos animais que receberam Camu-camu (10,0mL.kg-1) e quercetina foi menor que a dos demais grupos.
NASCIMENTO et al. 2013	R	48	2	Suco de Camu-camu	Identificar os efeitos biológicos da polpa de Camu-camu em ratos: redução do peso corporal, redução do tecido adiposo branco e redução da gordura excretada nas fezes, redução da gordura no coração e no fígado, alterações em	Os resultados mostraram uma melhora no perfil lipídico do grupo que fez uso do Camu-camu quando comparado com o grupo placebo. As taxas de glicose e insulina também foram menores, o que é desejável. Quanto aos marcadores inflamatórios e enzimas do fígado, não houve significância positiva entre os testes.

				marcadores do metabolismo lipídico e enzimas hepáticas e alterações nas proteínas inflamatórias.		
GONÇALVES et al. 2014	R	24	4	Extrato da polpa	Avaliar os efeitos dos extratos de Camu-camu no perfil lipídico, glicemia, capacidade antioxidante, peroxidação lipídica e atividade de enzimas antioxidantes no plasma de ratos diabéticos induzidos por STZ.	O grupo que fez uso do extrato revelou redução do triacilglicerol, colesterol total e a peroxidação lipídica nos ratos diabéticos. Em relação às taxas de glicose não foram identificadas diferenças entre os grupos.
PEREIRA et al. 2014	R	56	7	Suco Camu-camu	Avaliar os efeitos de dois sucos de frutas tropicais (FA e FB) na peroxidação lipídica e enzimas antioxidantes em ratos.	Os resultados não expuseram alterações nos níveis glicemia, triglicerídeos, colesterol total, LDL-colesterol e peso quando comparados todos os grupos com o grupo controle. Porém, as taxas de HDL-colesterol aumentaram nos grupos FA400, FB200 e FB400.
VARGAS et al. 2015	H	18	2	Cápsulas de Camu-camu da polpa <i>in natura</i>	Avaliar o efeito de cápsulas de Camu-camu sobre o perfil lipídico e a glicemia de adultos jovens, na intenção de investigar os possíveis efeitos benéficos do fruto, como uma fonte natural de vitamina C.	A administração das cápsulas de Camu-camu demonstrou ação benéfica quanto a redução da glicemia, taxas de colesterol total e LDL-colesterol. E o teste com as cápsulas de vitamina C apresentaram efeitos hipoglicemiantes.
OLIVEIRA et al. 2015	H	58	2	Cápsulas de Camu-camu	Avaliar o impacto do consumo do Camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) Mc Vaugh) nos indivíduos adultos de ambos os	O consumo de Camu-camu, associado à atividade física regular e a dieta hipocalórica balanceada, foi capaz de melhorar a pressão arterial, a circunferência da cintura,

				sexos portadores da Síndrome Metabólica (SM).	HDL-colesterol e os triglicerídeos dos participantes portadores da síndrome metabólica, provavelmente devido à presença do alto teor de ácido ascórbico, assim como dos compostos fenólicos.	
YUNIS-AGUINAGA et al. 2016	P	40	20	Extrato de Camu-camu	Avaliar o efeito da administração oral do extrato desta planta sobre os parâmetros imunológicos e fisiológicos em tilápia do Nilo, <i>Oreochromis niloticus</i> .	A glicose sérica diminuiu em todos os tempos de amostragem em 24 e 48 HPS (horas após o estímulo) em comparação com 6 HPS, provavelmente devido à mobilização de energia para fins de osmorregulação, principalmente para o sistema imunológico que deve potente antioxidante combater a infecção bacteriana.
BALISTEIRO et al. 2017	H	23	2	Suco Camu-camu	Analisar os efeitos de sucos de frutas clarificados nativos brasileiros na resposta glicêmica pós-prandial a uma refeição de carboidratos em indivíduos saudáveis.	Camu-camu atrasou níveis máximos de glicose, com conseqüente diminuição da resposta à insulina. Benéfica no estudo para prevenção do diabetes mellitus não insulino-dependente.
NASCIMENTO et al. 2018	R	32	4	Suco da polpa de Camu-camu	Investigar os efeitos do exercício contínuo, com ou sem a ingestão da polpa de Camu-camu, em um modelo de ratos obesos	O teste que fez uso do Camu-camu revelou aumento dos valores de HDL-colesterol e redução dos triglicerídeos. O grupo com prática de exercícios restringiu elevações de colesterol e LDL-colesterol. Os níveis de glicose foram menores no grupo com uso do Camu-camu associado ao exercício.
SILVA et al. 2018	P	500	4	Farinha Camu-camu	Avaliar o valor nutricional de digestibilidade aparente da farinha do Camu-camu e os efeitos da utilização de	A inclusão de Camu-camu em dieta para alevinos de tilápia do Nilo aumenta a deposição de proteína corporal, reduz a gordura corporal e glicemia e em 20% não

				diferentes níveis da farinha do fruto nas dietas em substituição ao milho sobre o desempenho zootécnico, a composição corporal, a resposta fisiológica e a histologia do intestino de juvenis de tilápia do Nilo.	acarreta de maneira negativa nos vilos intestinais, mas apesar de não afetar a sobrevivência, resulta em redução do ganho de peso e desempenho produtivo dos peixes. Portanto não se recomenda a inclusão de Camu-camu em dieta de alevinos de tilápia do Nilo.	
CARMO et al. 2019	R	24	3	Extrato hidroalcoólico da casca do Camu-camu	Comparar os efeitos do extrato hidroalcoólico da casca do Camu-camu com os da gastrectomia vertical, sobre o peso e a glicemia de ratos Wistar.	O GCC tratado com 25ml/dia de polpa do fruto da <i>M. dubia</i> apresentou perda de peso corporal, com diminuição de 31,7% quando comparado com o GC. E houve também diminuição da glicemia (23%), colesterol (39,6%) e triglicerídeos (40,6%), em comparação com os aumentos observados no grupo GC: glicemia (19,4%), colesterol (60%) e triglicerídeos (44%). O GCC quando comparado com o GCB não teve resultados tão eficientes quanto a gastrectomia, levando à redução estatisticamente significativa no IMC dos animais após sua administração por quatro semanas. Não foi observado diferença no índice glicêmico de ambos os grupos.
ANHÊ et al. 2019	C	48	4	Extrato bruto de Camu-camu	Analisar o impacto da administração de um extrato bruto de Camu-camu sobre a obesidade e os distúrbios imunometabólicos associados na dieta ratos obesos induzidos.	O grupo tratado com Camu-camu preveniu o aumento de peso e acúmulo de gordura, teve tolerância à glicose e sensibilidade à insulina. Estes efeitos foram associados ao aumento do gasto energético

4 DISCUSSÃO

O conteúdo nutricional do Camu-camu está relacionado com uma quantidade significativa de vitamina C e agentes potencializadores de ação contra os radicais e agentes inflamatórios, essa excentricidade levou a busca por testes que demonstrassem algum efeito em situações de obesidade e diabetes como se pode ver nos trabalhos (BATAGLION et al. 2015; LANGLEY et al. 2015; FRACASSETTI et al. 2015).

Schwartz et al. 2012, Nascimento et al. 2013 e Nascimento et al. 2018 realizaram intervenções experimentais com modelos de ratos wistar, os animais foram distribuídos em grupos tratados e não tratados, respeitando os testes distintos de cada protocolo, oferecendo aos animais suco da polpa de Camu-camu. Os resultados a respeito do lipidograma foram satisfatórios e indicaram redução nos níveis de triglicerídeos, colesterol e Ldl-colesterol.

Gonçalves et al. (2014) induziu a diabetes em ratos machos wistar e fez o uso de diferentes dosagens do extrato da polpa de Camu-camu nos diferentes tratamentos, não foram identificadas diferenças significantes quanto a diminuição de glicose sanguínea, porém os coeficientes lipídicos mostraram valores reduzidos, sendo o extrato benéfico para o tratamento de diabetes. Diferentemente o suco de Camu-camu apresentou efeitos melhores nas taxas de glicose nos estudos citados por Nascimento et al. (2013) e Nascimento et al. (2018).

Nos estudos de Yunis-Aguinaga et al. (2016) e Silva et al. (2018) os experimento foram conduzidos com peixes e ambos utilizaram o Camu-camu como variável na dieta dos animais. Yunis-Aguinaga conseguiu notar uma diminuição nos valores glicêmicos com o uso do extrato de Camu-camu. Já Silva et al. (2018) notaram mudanças relacionadas a massa gorda e glicemia dos peixes.

Em um ensaio com humanos, cápsulas de Camu-camu foram fornecidas aos voluntários por 15 dias, ao analisar os exames bioquímicos antes e após a administração de Camu-camu, a glicose, o colesterol total e LDL-colesterol foram

reduzidos e o nível de HDL-colesterol aumentado, ressaltando os benefícios de incluir essa fruta na dieta alimentar.

5 CONCLUSÃO

A *Myrciaria dubia* auxilia no tratamento da obesidade e diabetes, dependendo da forma em que é administrado, reduzindo os valores lipídicos, glicêmicos e de massa corporal.

6 REFERÊNCIAS

AKTER, M. S.; OH, S.; EUN, J. B.; AHMED, M. Composições nutricionais e fitoquímicos promotores de saúde de frutos de Camu-camu (*Myrciaria dubia*): uma revisão. **International Food Research Journal**, v. 44, p. 1728-1732, 2011.

ANHÊ, F.F.; NACHBAR, R.T.; VARIN, T.V.; TROTTIER, J.; DUDONNÉ, S.; LE BARZ, M.; FEUTRY, P.; PILON, G.; BARBIER, O.; DESJARDINS, Y.; ROY, D.; MARETTE, A. Treatment with camu camu (*Myrciaria dubia*) prevents obesity by altering the gut microbiota and increasing energy expenditure in diet-induced obese mice. **Gut**, v. 68, p.: 453-464, 2019.

ARELLANO-ACUÑA, E.; ROJAS-ZAVALA, I.; PAUCAR-MENACHO, L. M. Camu-camu (*Myrciaria dubia*): Tropical fruit of excellent functional properties that help to improve the quality of life. **Scientia Agropecuaria**, v. 7, n. 4, p. 433-43, 2016.

BATAGLION, G. A.; SILVA, F. M. A.; EBERLIN, M. N.; KOOLEN, H. H. F. Determination of the phenolic composition from Brazilian tropical fruits by UHPLC-MS/MS. **Food Chemistry**, v. 180, p. 280–287, 2015.

DE SOUZA, S. G. A. E.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Composição química e potencial antioxidante/antidiabético de frutas nativas brasileiras e polpas congeladas comerciais. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, p. 4666–4674, 2010.

FRACASSETTI, D.; COSTA, C.; MOULAY, G. Derivados do ácido elágico, elagitaninos, proantocianidinas e outros fenólicos, vitamina C e capacidade antioxidante de dois produtos em pó da fruta Camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Food Chemistry**, v. 139, p. 578-88, 2013.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, 2014.

GONÇALVES, E. S. G.; LELLIS-SANTOS, C.; CURI, R.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Frozen pulp extracts of Camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh) attenuate the hyperlipidemia and lipid peroxidation of Type 1 diabetic rats. **Food Research International**, v.64, p.1-8, 2014.

LANGLEY, P. C.; PERGOLIZZI, J. V.; TAYLOR, R. J.; RIDGWAY, C. Antioxidant and associated capacities of Camu camu (*Myrciaria dubia*): a systematic review.

The Journal of Alternative and Complementary Medicine, v. 21, n. 1, p. 18-14, 2015.

OLIVEIRA, M.L.; SANTOS, L.M.P.; DA SILVA, E.N. Direct healthcare cost of obesity in brazil: an application of the cost-of-illness method from the perspective of the public health system in 2011. **PLoS One**, v.10, n 4, 2015.

PEREIRA, A. C.; DIONÍSIO, A. P.; WURLITZER, N. J.; ALVES, R. E.; DE BRITO, E. S.; SILVA, A. M.; BRASIL, I. M.; MANCINI, F. J. Efeito do potencial antioxidante de sucos de frutas tropicais no perfil de enzimas antioxidantes e na peroxidação lipídica em Ratos. 2014. 121 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, 2014.

RODRIGUES, R.; MENEZES, H.; CABRAL, L.; DORNIER, M.; REYNES, M. An amazonian fruit with a high potential as a natural source of vitamin C: the Camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Fruits**, v. 56, n. 5, p. 345-54, 2001.

SCHWERTZ, Maíra Cássia et al. Hypolipidemic effect of Camu-camu juice in rats. **Revista de Nutrição**, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2012.

VIDIGAL, M. C. T. R.; MINIM, V. P. R.; CARVALHO, N. B.; MILAGRES, P.; GONÇALVES, A. C. A. Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices: Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), Camu-camu (*Myrciaria dubia*), Cajá (*Spondias lutea* L.) and Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda). **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1988–1996, 2011.

YUNIS-AGUINAGA, J.; FERNANDES, D. C.; ETO, S. F.; CLAUDIANO, G. S.; MARCUSSO, P. F.; MARINHO-NETO, F. A.; FERNANDES, J. B. K.; DE MORAES, F. R.; DE MORAES, J. R. E. Dietary camu camu, *Myrciaria dubia*, enhances immunological response in Nile tilapia. **Fish & Shellfish Immunology**, v. 58, p. 284–291, 2016.

4. CAPÍTULO II: “UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO”

Artigo a ser submetido, à revista Endokrynologia Polska em forma de artigo original. O fator de impacto atual é 1.521.



"Endokrynologia Polska", fundada em 1949, publica artigos em inglês sobre todos os aspectos da endocrinologia clínica e experimental. Os seguintes tipos de trabalhos podem ser submetidos para publicação: artigos originais, revisões, relatos de casos, pós-graduação, cartas ao Editor (Fórum de Leitores) e anúncios de reuniões científicas, conferências e congressos.

O fator de impacto atual da Endokrynologia Polska (2018) é 1.521 .

A versão principal do diário é a versão online.

Editor-Chefe: Prof. Beata Kos-Kudła

O Jornal foi incluído no registo de revistas e actas de conferências internacionais publicados pelo Ministério da Ciência e Ensino Superior polonesa em 31 de julhost de 2019 com 40 pontos ganhos.

QUESTÃO ATUAL

INDEXAÇÃO

EDITOR

NOTÍCIA

UTILIZAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOOLICO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*), COMO EFEITO PROTETOR DO USO DA TESTOSTERONA EM CAMUNDONGAS SUBMETIDAS A UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO

Caroliny Izabel Araújo de Freitas¹, Rusleyd Maria Magalhães de Abreu³, Joab Aguiar do Nascimento⁴, Miguel Júnior Sordi¹, Dionathas Ulises de Oliveira Meneguetti², Romeu Paulo Martins Silva¹

1.Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;

2.Colégio de Aplicação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;

3.Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

4.Programa de Pós-Graduação em Ciências, Inovação e Tecnologia na Amazônia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

Autor correspondente: Caroliny Izabel Araújo de Freitas. Rua N-06, Nº 83. Bairro: Conjunto Tucumã II, CEP 619-793 – Rio Branco-AC. e-mail: carolinyiaf@hotmail.com. Romeu Paulo Martins Silva. Universidade Federal do Catalão, Sala 7, Campus II, Rua Terezinha Margon Vaz, s/n, Residencial Barka III, CEP 75706-881, Catalão, GO, Brasil. Phone: +55 68 9 9954 1424. E-mail: romeupms@gmail.com

RESUMO

Introdução: A variedade de plantas que há na região amazônica, contribui para a sua utilização na medicina popular, pesquisas científicas para comprovar o real efeito na medicina tradicional. A *Myrciaria dubia*, Camu-camu, tem demonstrado efeitos benéficos na diminuição de níveis de lipídeos e glicose no organismo, o objetivo desse estudo foi analisar o uso do extrato hidroalcoólico da casca de Camu-camu, o uso da testosterona e sua associação em camundongas submetidas ao exercício. **Material e métodos:** Foi realizada a distribuição das camundongas Swiss, com idade média de noventa dias, em dois grupos, com quatro subgrupos cada e quatro camundongas em cada um, respeitando cada grupo de tratamento. Foi administrado 1g/kg de peso do extrato da casca de *Myrciaria dubia*, 5g/Kg de pesode testosterona buscando investigar os seus efeitos. Os animais foram colocados em gaiolas coletivas, monitorando semanalmente a ingestão de ração e água, preenchidos a cada sete dias. As bandejas contendo as sobras eram coletadas semanalmente e pesadas. O treinamento de exercício físico aeróbico foi feito numa esteira ergométrica três vezes/semana em dias intercalados a uma velocidade de 16 m/min. Na eutanásia dos animais foram coletadas as amostras de sangue para identificação e interpretação dos resultados da análise bioquímica. Os dados coletados foram expressos estatisticamente com a média e o desvio padrão. **Resultados:** O peso médio do grupo GST (32,76g) foi maior que todos os

demais grupos (GSC, GSCC, GSTCC, GEC, GET, GECC, GETCC) conferindo diferença ($p < 0,05$). Ao comparar o GST (32,76g) com os grupos GET (29,77g) e GETCC (28,85g) verificou-se significância estatística. O GET e GETCC revelaram diminuição no índice de glicose, porém sem significância. Analisando as taxas de colesterol total, triglicerídeos e LDL-colesterol não foram observadas diferenças estatísticas. O nível de HDL-colesterol do GET (56,33mg/dL) e GECC (58,58mg/dL) mostrou um aumento da concentração diferindo estatisticamente do GSCC (25,91mg/dL), GSTCC (24,58mg/dL) e GETCC (23,74mg/dL). O teor de lactato do GST (4,22U/L) e GSCC (4,70U/L) correlacionados com o GET (10,8U/L) demonstrou resultados reduzidos, sendo diferentes estatisticamente.

Conclusões: O extrato de Camu-camu associado com o exercício físico elevam os níveis de HDL-colesterol e influenciam na diminuição da massa corporal.

Palavras-chave: *Myrciaria dubia*, ratos, obesidade.

ABSTRACT

Introduction: The variety of plants that exist in the Amazon region, contributes to its use in popular medicine, scientific research to prove the real effect in traditional medicine. *Myrciaria dubia*, Camu-camu, has demonstrated beneficial effects in decreasing levels of lipids and glucose in the body, the objective of this study was to analyze the use of the hydroalcoholic extract of the Camu-camu bark, the use of testosterone and its association in mice submitted to the exercise.

Material and methods: Swiss mice, with an average age of ninety days, were distributed into two groups, with four subgroups each and four mice in each, respecting each treatment group. 1g / kg of the extract of the bark of *Myrciaria dubia* was administered, 5g / kg of testosterone in order to investigate its effects. The animals were placed in collective cages, monitoring feed and water intake weekly, filled every seven days. The trays containing the leftovers were collected weekly and weighed. Aerobic exercise training was done on a treadmill three times / week on intercalated days at a speed of 16 m / min. In the euthanasia of the animals, blood samples were collected for identification and interpretation of the results of the biochemical analysis. The collected data were expressed statistically with the mean and standard deviation. **Results:** The average weight of the GST group (32.76g) was higher than all the other groups (GSC, GSCC, GSTCC, GEC, GET, GECC, GETCC), giving a difference ($p < 0.05$). When comparing the GST (32.76g) with the GET (29.77g) and GETCC (28.85g) groups, there was statistical significance. The GET and GETCC showed a decrease in the glucose index, but without significance. Analyzing the rates of total cholesterol, triglycerides and Ldl-cholesterol, no statistical differences were observed. The HDL-cholesterol level of GET (56.33mg / dL) and GECC (58.58mg / dL) showed an increase in concentration, differing statistically from GSCC (25.91mg / dL), GSTCC (24.58mg / dL) and GETCC (23.74mg / dL). The lactate content of GST (4.22U / L) and GSCC (4.70U / L) correlated with GET (10.8U / L) demonstrated reduced results, being statistically different. **Conclusions:** The Camu-camu extract associated with physical exercise increases the levels of HDL-cholesterol and influences the decrease in body mass.

Keywords: *Myrciaria dubia*, rats, obesity.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior biodiversidade em plantas do mundo, agregando um grande potencial para o desenvolvimento terapêutico. Esta prática de estudar o potencial benéfico de frutas e plantas medicinais é essencial e tem ganhado destaque no momento da prescrição de fitoterápicos por parte dos profissionais da saúde [1].

Na região Amazônica existem várias espécies de plantas com potencial econômico, dentre as quais se destaca a fruta Camu-camu (*Myrciaria dubia*). O interesse por esta fruta tem aumentado devido a sua quantidade significativa de vitamina C, que pode ser de até 2-50 g/ kg. Sendo assim, uma das mais valiosas fontes de vitamina C no mundo [2, 3].

A fruta tem capacidade de eliminar radicais livres e fortalecer o sistema imunológico. Ela também tem outras propriedades potencialmente importantes como as antocianinas, flavonóis, derivados do ácido elágico, rica fonte de fibras e polifenóis [3, 4].

A importância de se pesquisar os constituintes do Camu-camu para o tratamento de doenças como a obesidade e o diabetes é vital, pois elas são apropriadas pelo perfil alimentar atual encontrado entre as famílias brasileiras, em que há uma ingestão crescente de gorduras em geral, alimentos ultraprocessados ricos em açúcar, sódio e a diminuição do consumo de alimentos regionais como frutas e verduras [5, 6, 7].

Alguns trabalhos afirmam que o uso de anabolizantes pode causar efeitos anabólicos, na síntese de colesterol e aumento da massa muscular esquelética [8,9]. Essa característica em relação ao músculo é bastante pertinente quando se fala de hipertrofia devido à supervalorização do corpo nos dias atuais. Os jovens, atletas e as mulheres estão entre os usuários dos esteróides, eles têm o objetivo de obter perda de massa gorda, aumento de massa muscular e até mesmo melhorar a performance em treinos e competições, porém esse uso muitas vezes indiscriminado pode causar efeitos colaterais. Sendo interessante encontrar um alimento que atue como protetor ao uso dos anabolizantes como

o Camu-camu, para evitar efeitos adversos de seu uso indiscriminado [10, 11, 12].

Dasso [13], Pedersen e Saltin [14] ressaltam a importância do exercício físico aeróbico para aprimorar a aptidão física, pois ajuda minimizar os riscos de desenvolvimento de doenças atua de forma terapêutica para aquelas já adquiridas como a obesidade e diabetes. Um estilo de vida saudável inclui a prática de exercícios em todas as idades para promover a saúde e bem estar [15].

Dessa forma o objetivo do presente estudo é avaliar a utilização do extrato hidroalcoólico de Camu-camu (*Myrciaria dubia*), esteróides anabólicos androgênicos, exercício físico e os efeitos de sua associação em camundongas Swiss.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi analisada e aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Acre (UFAC) número do processo 23107.000532/2017-19. As cinquenta e seis camundongas da linhagem Swiss foram provenientes do biotério da Ufac, respeitando as orientações do Manual de Cuidados e Procedimento com Animais de Laboratório do Biotério de Produção e Experimentação da FCF-IQ/USP [16].

Extrato hidroalcoólico

Após a aquisição dos frutos, eles foram selecionados e devidamente higienizados com hipoclorito de sódio, uma colher de sopa (2,5%). Após a higienização cada fruto foi despulpado e as cascas eram armazenadas em sacos plásticos novos, levadas ao congelador (-80°C) e posteriormente submetidas ao processo de desidratação em um aparelho liofilizador tipo L101 da marca Liotop (2008, São Carlos, Brasil).

Depois da secagem da casca ela foi triturada em um liquidificador comum colocada em um recipiente onde foi acrescentado o álcool 70%, a solução permaneceu em repouso por 24 horas em um local com ausência de luz, após

esse período foi coada em papel filtro para então ir ao rotaevaporador para retirada do álcool.

A amostra de Camu-camu foi reaproveitada por mais duas vezes em nova solução alcoólica para aproveitamento máximo, não interferindo na composição pois os solutos eram todos homogeneizados em um mesmo depósito.

Seguindo o protocolo o extrato passou cinco dias em processo de secagem da água por evaporação à temperatura ambiente, posteriormente foi congelado e retornou ao liofilizador, quando o extrato apresentou um aspecto sólido e viscoso foi devidamente armazenado no refrigerador até o momento de seu uso no experimento.

O processo de produção do extrato foi feito em duplicata, aproximadamente três kilogramas (Kg) de cascas de Camu-camu renderam 57,41 gramas (g) de extrato hidroalcoólico.

Manipulação dos Animais

A linhagem das camundongas utilizadas no experimento é a Swiss, o número total de camundongas utilizadas no primeiro momento foram de 20, com pesos equivalentes (28-30g) e idade média de 90 dias. O grupo exercitado foi iniciado após duas semanas com vinte animais. O grupo sedentário controle foi reiniciado com eles com quatro camundongas.

Os animais foram divididos em dois grupos, sedentários e exercitados, sendo subdivididos em quatro subgrupos iguais, grupo controle, grupo testosterona, grupo Camu-camu e grupo testosterona Camu-camu.

As condições do ambiente foram mantidas para o conforto dos animais seguindo o protocolo do ciclo claro e escuro por 12 horas em cada ciclo, a temperatura ambiente controlada de 22°C, umidade relativa de 55%.

Delineamento experimental

Após a desmama dos animais (21 dias) eles foram alimentados com ração e água à vontade até alcançar a idade adulta. Sendo então feita a randomização dos grupos. O experimento foi iniciado com o grupo sedentário e após duas

semanas com o grupo exercitado, pois não havia o número total de animais para iniciarem ao mesmo tempo.

Testosterona

O deoposteron, nome comercial do cipionato de testosterona utilizado apresentava uma concentração de 200mg de veículo oleoso em uma ampola de 200ml, sendo associado com veículo oleoso. A testosterona (5g/Kg de peso) foi diluída em veículo oleoso e administrada por via intramuscular três vezes por semana em cada camundonga [17].

Dieta

A alimentação oferecida ao modelo de murinos é específica para esses animais, ração Nuvilab CR-1 (Nuvital, Colombo, PR, Brasil). As informações nutricionais de sua composição incluem carbonato de cálcio, farelo de soja, farelo de trigo, fosfato bi-cálcico, milho integral moído, cloreto de sódio, vitaminas, minerais e aminoácidos. Uma vez por semana a ração era trocada, onde pesava-se a ração nova e o resto-ingesta para mensurar o coeficiente de eficácia alimentar (CEA).

Cada grupo foi separado e colocado em sua respectiva gaiola conforme o tipo de intervenção:

Grupo Sedentário

Grupo Controle Sedentário (GSC): composto por 5 animais, foi submetido as mesmas condições de estresse que os demais grupos, recebendo por meio da gavagem a solução fisiológica e por via intramuscular com veículo oleoso.

Grupo Sedentário Testosterona (GST): com 5 animais, recebeu por meio da gavagem a solução fisiológica (100 mcl) e por via intramuscular a testosterona diluída em veículo oleoso (30 mcl).

Grupo Sedentário Camu-camu (GSCC): com 5 animais, foi administrado o extrato hidroalcoólico da casca de Camu-camu na concentração de 1 g de extrato por 1 kg de peso do animal, dissolvidos em solução fisiológica (0,1 mL/10 g) e por via intramuscular com veículo oleoso (30 mcl).

Grupo Sedentário Testosterona Camu-camu (GSTCC): com 6 animais, foi administrado o extrato hidroalcoólico da casca de Camu-camu na concentração de 1 g de extrato por 1 kg de peso do animal, dissolvidos em solução fisiológica (0,1 mL/ 10 g) e por via intramuscular a testosterona diluída em um veículo oleoso (30 mcl) [17].

Grupo Exercitado

Grupo Controle Exercitado (GEC): composto por 4 animais, foi submetido as mesmas condições de estresse que os demais grupos, recebendo por meio da gavagem a solução fisiológica e por via intramuscular com o veículo oleoso.

Grupo Exercitado Testosterona (GET): com 5 animais, recebeu por meio da gavagem a solução fisiológica (100 mcl) e por via intramuscular a testosterona diluída em veículo oleoso (5g/kg de peso).

Grupo Exercitado Camu-camu (GECC): com 5 animais, foi administrado o extrato hidroalcoólico da casca de Camu-camu na concentração de 1 g de extrato por 1 kg de peso do animal, dissolvidos em solução fisiológica (0,1 mL/ 10 g) e por via intramuscular com veículo oleoso.

Grupo Exercitado Testosterona Camu-camu (GETCC): com 6 animais, foi administrado o extrato hidroalcoólico da casca de Camu-camu na concentração de 1 g de extrato por 1 kg de peso do animal, dissolvidos em solução fisiológica (0,1 mL/ 10 g) e e por via intramuscular a testosterona diluída em veículo oleoso.

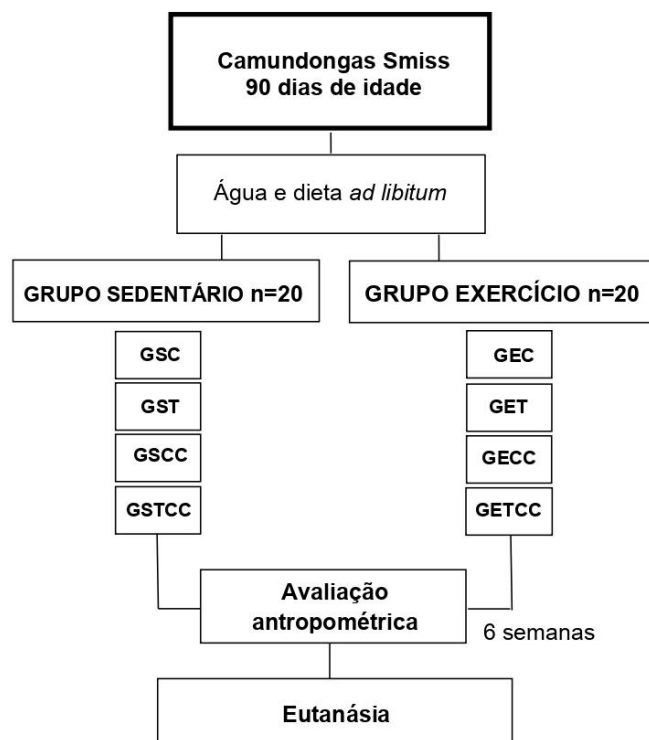


Figura 1. Diagrama hierárquico mostrando o aspecto geral do desenho do estudo.

Exercício Físico

O exercício físico aeróbico aplicado às camundongas foi à corrida livre [18]. Elas passaram por uma semana de adaptação e então deu-se o início do treinamento associado ao uso do extrato de camu- camu, testosterona, solução fisiológica e veículo oleoso em seus respectivos grupos, por 6 semanas.

A esteira ergométrica foi adaptada aos animais (Modelo Cardiofit, Movimento, Brasil), onde um suporte de acrílico dividido em 6 pistas era acoplado sobre ela. As sessões de exercício eram realizadas com a iluminação vermelha, na frequência de três vezes/semana em dias intercalados a uma velocidade de 16 m/min (intensidade moderada).

As camundongas seguiram duas semanas fazendo corrida em esteira sendo estipulado 6 series de treino:

Treino 1: Nas primeiras duas semanas foi de 1:1, 1 minuto de corrida e 1 minuto de descanso, 12 minutos de treino 3 vezes por semana.

Treino 2: Terceira e quarta semana o volume da corrida foi aumentado sendo de 2:1, 2 minutos de corrida e 1 minuto de descanso 16 minutos de treino 3 vezes por semana.

Treino 3: Últimas semanas foi de 3:1, 3 minutos de corrida e 1 minuto de descanso, totalizando 24 minutos.

Dados Antropométricos

O estudo teve a duração de seis semanas, onde a aferição de peso, comprimento corporal, circunferência de cintura, pesagem da ração nova, sobras da ração, ingestão de água, pesagem da maravalha nova e suja foram feitas uma vez por semana e no ultimo dia da intervenção.

Os pesos das camundongas foram aferidos semanalmente utilizando-se balança digital (AUW220D Shimadzu Philippines). A identificação das camundongas foi feita conforme o número de listras marcadas em cada cauda desenhadas com o auxílio de um marcador permanente. Sendo aferidas as coletas de medidas de circunferência de cintura, comprimento com auxílio de uma fita métrica comum e peso na balança.

Coleta de sangue

No dia anterior das coletas de sangue, as camundongas permaneceram em um jejum de 6 horas. A glicemia foi conferida através de um corte com auxílio de uma lanceta feita na ponta da cauda, coletando-se uma gota de sangue para a leitura no glicosímetro modelo Accu Cheak Performa (Roche).

Cada animal foi anestesiado por via intraperitoneal com associação de cloridrato de xilazina e cloridrato de quetamina, com doses de 7,5 mg/kg e 60 mg/kg, respectivamente [19].

A coleta de sangue foi feita por punção cardíaca, onde era coletado entre 700 µL e 900 µL em tubos para Sorologia com Gel Separador Vacuette®. Cada amostra descansou na bancada por 10 minutos e então foi centrifugada (3000 rpm por 5 minutos) até a verificação das análises bioquímicas.

Análises bioquímicas

As amostras de soro foram examinadas por meio do analisador bioquímico semiautomático Bioplus (Modelo BIO-200) com o auxílio dos kits (Labtest) para dosar colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL), e triglicérides. A lipoproteína de baixa densidade (LDL) foi calculada através da fórmula de Friedewald ($LDL = CT - HDL - TGL/5$).

As camundongas tinham a glicemia conferida por meio de glicosímetro modelo Accu Cheak Performa, ela foi aferida na primeira, terceira e última semana de intervenção. O lactato foi conferido após a coleta do sangue com o auxílio do lactímetro (Accutrend Lactate).

Estatística

Para a análise inferencial foram aplicados: teste de Normalidade Shapiro-Wilk; Teste de homocedasticidade das variâncias de Levene, Análise de Variância one-way com pós-teste de Bonferroni e two-way com pós-teste de Tukey. A análise inferencial e elaboração dos gráficos foi realizada no programa GraphPad Prism® 8.0 e Minitab® 19.1, considerando significativo quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Neste estudo na (Figura 2) o GSC (29,72g) correlacionado com o GST (32,76g) revela diferença ($p < 0,05$). O peso médio do grupo GST (32,76g) foi maior que todos os demais grupos conferindo diferença ($p < 0,05$), no GECC (28,67g) puderam-se observar o menor peso entre todos os grupos. Ao comparar o GST (32,76g) com os grupos GET (29,77g) e GETCC (28,85g) verificou-se significância estatística ($p < 0,05$), onde esses últimos apresentaram uma redução no peso das camundongas.

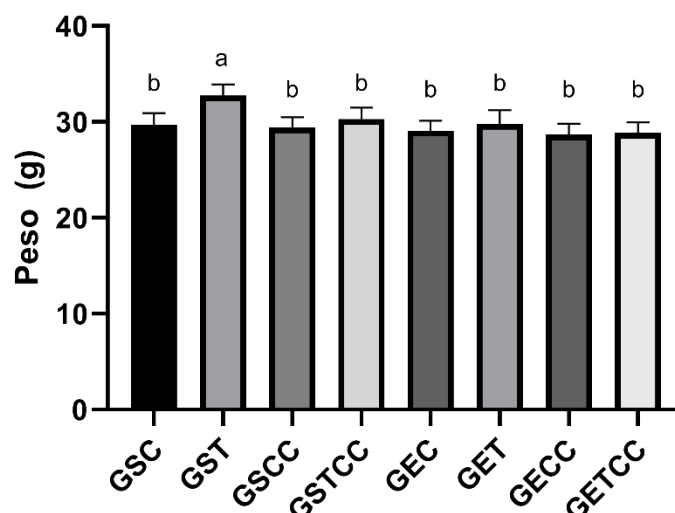


Figura 2. Variação média e desvio padrão do peso corporal (gramas) dos animais do experimento. Grupo Sedentário Controle (GSC), Grupo Sedentário Testosterona (GST), Grupo Sedentário Camu-camu (GSCC), Grupo Sedentário Testosterona e Camu-camu (GSTCC), Grupo Exercitado Controle (GEC), Grupo Exercitado Testosterona (GET), Grupo Exercitado Camu-camu (GECC), Grupo Exercitado Testosterona e Camu-camu (GETCC).

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pós-teste Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 1. Médias e desvio padrão das concentrações de glicose (mg/dL) na semana 1, semana 3 e semana 6 no decorrer do experimento.

GRUPO	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 6
GSC	101,5 ± 11,56 ^{ab}	93,25 ± 3,77 ^b	108,5 ± 20,86 ^a
GST	128,3 ± 16,46 ^{ab}	138,8 ± 14,15 ^a	128 ± 8,16 ^a
GSCC	95,5 ± 9,39 ^b	106 ± 7,95 ^{ab}	121,5 ± 11,21 ^a
GSTCC	120,75 ± 23,34 ^{ab}	110,3 ± 11,27 ^{ab}	123 ± 10,80 ^a
GEC	103,75 ± 25,75 ^{ab}	137,5 ± 26,40 ^{ab}	143 ± 12,62 ^a
GET	121 ± 16,75 ^{ab}	151 ± 24,75 ^{ab}	132 ± 17,40 ^a
GECC	135 ± 18,21 ^{ab}	92,5 ± 27,96 ^{ab}	128,5 ± 13,84 ^a
GETCC	147 ± 18,13 ^a	123,25 ± 24,51 ^{ab}	137,5 ± 18,14 ^a

Médias com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes ($p < 0,05$) pós-teste de Tukey.

Pode-se notar na (Tabela 1) que o grupo GSC mostrou um aumento de glicemia na última semana em relação às demais aferições. No GEC não foram observadas diferenças na glicemia, apenas as médias glicêmicas aumentaram no decorrer das medições.

Na segunda medição o GST teve um aumento na glicemia e na última houve uma redução, não representado significância. Foi observado no grupo GET que na segunda medição houve um aumento na glicose dos animais e na última houve uma redução, mesmo assim não diferiram estatisticamente.

O GCCC mostrou um aumento nas medições durante o estudo, apresentando diferença $p < 0,05$. O GECC mostrou na segunda medição uma redução e na última um aumento da glicemia, essas diferenças não foram significativas $p > 0,05$.

No GSTCC foi verificada uma redução no segundo teste de glicose e no último houve uma elevação da mesma, apesar disso a diferença não foi significativa. Em relação ao GETCC os testes revelaram diminuição no índice de glicose, porém não representaram diferença $p > 0,05$.

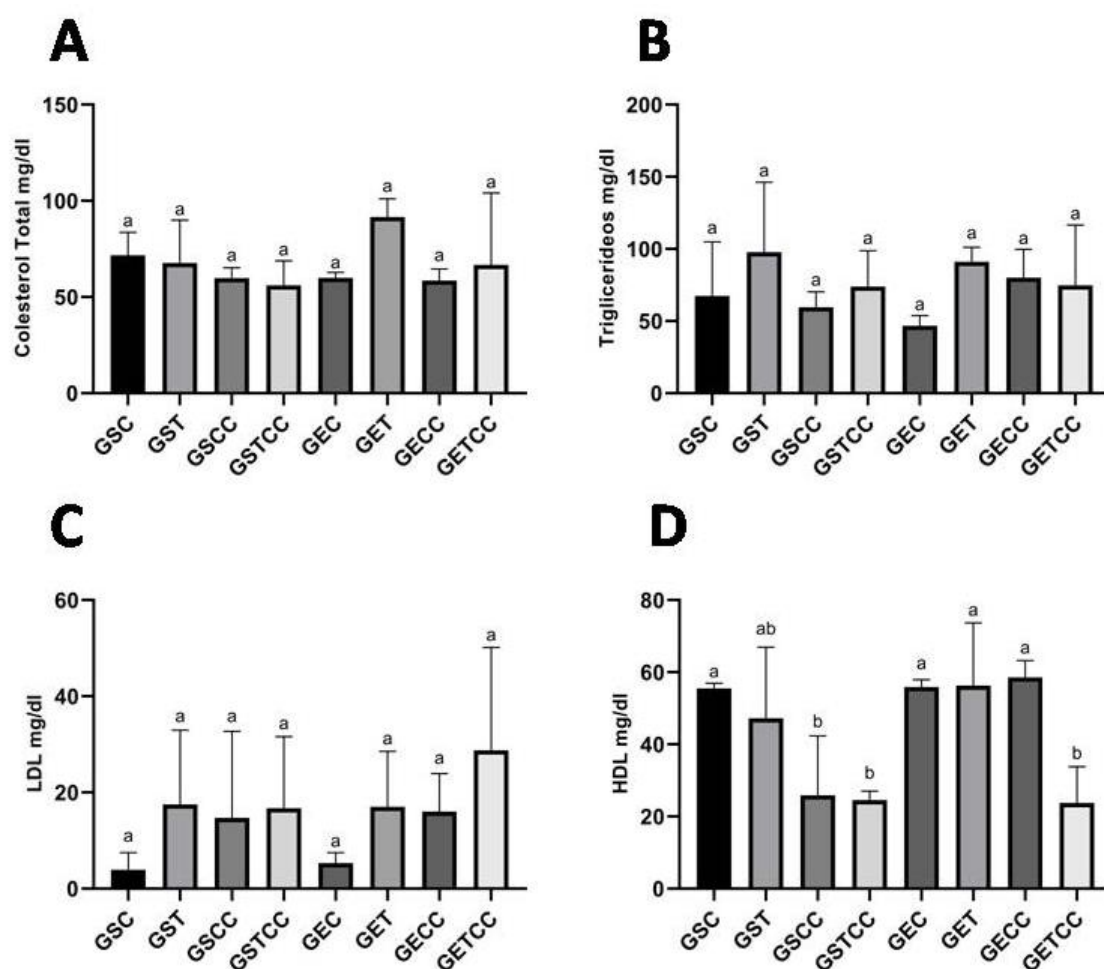


Figura 3. Médias e desvio padrão das concentrações plasmáticas de colesterol total(A), triglicerídeos(B), LDL-colesterol(C) e HDL-colesterol(D). As médias que

não compartilham a mesma letra representam diferença estatística ($p < 0,05$), pós-teste Bonferroni.

Ao analisar a (Figura 3A) a média da concentração plasmática de colesterol total do GET (91,58mg/dL) foi superior aos demais grupamentos tratados ou não. No GSCC, GECC e GSTCC puderam-se verificar as menores médias de colesterol entre os grupos analisados. De acordo com esses dados não foi observado significância estatística ($p > 0,05$).

Os valores de triglicerídeos (Figura 3B) e LDL-colesterol (Figura 3C) tanto no grupo exercitado como sedentário também não demonstraram diferenças estatísticas ($p > 0,05$). A taxa de LDL-colesterol foi maior no grupo GETCC (28,76mg/dL) e menor no GSC (3,94mg/dL) não apresentando diferença estatística. O nível mais elevado de triglicerídeos foi registrado no GST (97,79mg/dL) e o menor no GEC (46,74mg/dL). Apesar de achar uma redução nas taxas de triglicerídeos na comparação do GSC (67,41mg/dL) com o GSCC (59,58mg/dL) elas não foram diferentes entre si.

Nas camundongas do grupo GET (56,33mg/dL) e GECC (58,58mg/dL) verificou-se um aumento da concentração de HDL-colesterol (Figura 2D) diferindo estatisticamente do GSCC (25,91mg/dL), GSTCC (24,58mg/dL) e GETCC (23,74mg/dL) com o valor de ($p < 0,05$).

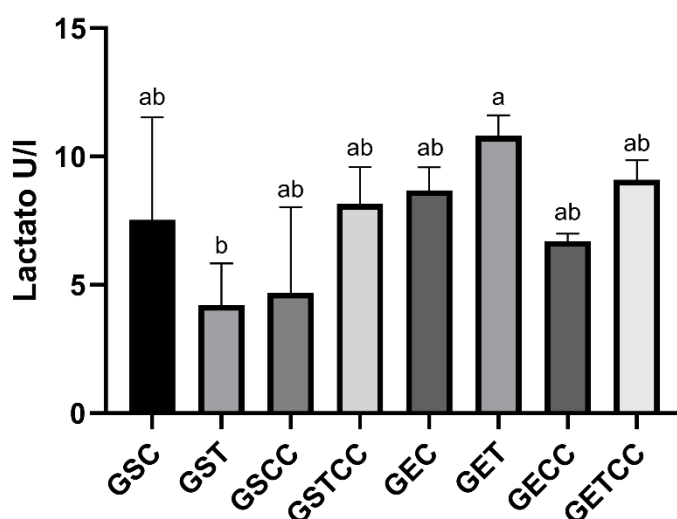


Figura 4. Concentração média e desvio-padrão de lactato (U/L). As médias que não compartilham a mesma letra representam diferença estatística ($p < 0,05$) pós-teste Bonferroni.

Em relação ao lactato (Figura 4) o grupo GST (4,22U/L) e o GSCC (4,70U/L) quando comparados com o GET (10,8U/L) demonstraram resultados reduzidos sendo assim diferentes estatisticamente ($p < 0,05$). O menor nível de lactato foi observado no GST (4,22U/L) e o maior no GET (10,8U/L).

DISCUSSÃO

A problemática do grande número de casos de doenças crônicas não-transmissíveis como a obesidade vem sendo intensamente analisada pelos profissionais da saúde e pesquisadores. A melhor alternativa para combatê-la é a prevenção, porém para casos já existentes é necessário desenvolver e aplicar estratégias que ajudem no controle e tratamento para atenuar complicações futuras [20] e [21].

Cunha et al. [22] analisaram a massa corporal de ratos wistar com o uso de esteroides anabolizantes por um grupo exercitado e sedentário contra um grupo submetido ao mesmo estresse, porém sem o uso de anabolizantes em ratos exercitados e sedentários. Onde a testosterona obteve implicações contrárias ao esperado no grupo sedentário, tendo um aumento na massa corporal semelhantemente como ocorreu com o grupo sedentário de camundongas que fez uso de testosterona neste experimento. O grupo exercitado associado com a testosterona não apresentou diferença em relação ao peso entre os grupos exercitados, porém ao ser comparado com o grupo sedentário testosterona teve diferença.

Gonçalves et al. [23] realizaram uma pesquisa com ratos wistar, onde foi induzido nestes o diabetes por meio da administração estreptozotocina, os animais diabéticos foram tratados com diferentes dosagens do extrato da polpa de Camu-camu para examinar as alterações em relação aos grupos tratados e não tratados. Os resultados mostraram que nos níveis de glicose não foram detectadas diferenças entre os tratamentos, esse resultado também se repetiu num dos testes desta pesquisa com o grupo sedentário que fez uso do extrato de Camu-camu e esse fato também foi visto nos testes feitos por Carmo et al. [19] não sendo verificadas diferenças significativas. Esses resultados discordam dos achados de Yunis-Aguinaga et al. [24], Balisteiro et al. [25], Silva et al. [26] e Anhô [27] onde o uso do Camu-camu auxilia na redução da glicemia.

No entanto, ao analisar a associação da testosterona, Camu-camu e exercício, houve uma diminuição na taxa de glicose no decorrer das aferições demonstrando que existe uma boa associação, concordando em partes com a análise de Nascimento et al. [28] onde ratos Wistar aderiram a uma dieta enriquecida com polpa de Camu-camu e treinamento físico que evidenciaram uma diminuição relevante da glicose quando comparados aos ratos do grupo controle. Em outro teste com camundongos que fizeram uso do extrato de Camu-camu observou-se novamente uma redução no ganho de peso reafirmando seus benefícios quanto à prevenção da obesidade [27].

A testosterona em conjunto com o exercício também apresenta efeitos benéficos sobre as taxas de glicose como afirma Silva et al. [26] em seu estudo com ratos diabéticos, esses efeitos também foram vistos no grupo exercitado com testosterona e no grupo exercitado com testosterona e Camu-camu.

Em um estudo realizado por Nascimento et al. [29] onde ratos foram submetidos a um regime alimentar de engorda, a intervenção no grupo tratado com Camu-camu demonstrou resultados positivos aos valores de lipidograma, com redução nos coeficientes de colesterol total, triglicerídeos e LDL-colesterol comparado com o grupo não-tratado o que também é afirmado por Vargas et al. [30] e Langley et al. [31] diferindo dos resultados encontrados no presente estudo que não revelaram diferenças significantes para esses coeficientes nos grupos sedentários e exercitados.

A suplementação das dietas das camundongas exercitadas com o extrato de Camu-camu evidenciou um aumento da taxa HDL-colesterol indicando efeitos benéficos como também ocorreu no experimento de Nascimento et al. [29] e Gonçalves et al. [32]. No entanto no experimento de Schwertz et al. [33] que procurou atestar o impacto protetor do uso de Camu-camu no perfil lipídico de ratos wistar, as taxas de HDL-colesterol não exibiram melhora nos tratamentos.

Nebot et al. [34] relata em seu trabalho que o valor do nível do HDL-colesterol foi menor nos grupos sem treinamento e tratados com testosterona em relação aos grupos treinados e com testosterona, o que semelhantemente ocorreu com as camundongas exercitadas deste experimento, aquelas que fizeram uso da testosterona tiveram valores mais altos de HDL-colesterol.

Os valores produzidos de lactato podem variar conforme a amplitude do tipo de treino é importante a sua aferição para verificar a melhora no desempenho, assim sessões de exercício mais intensas elevam o limiar de lactato e conseqüentemente o potencial da condição física [35,36]. No presente estudo o nível de lactato foi mais elevado no grupo com prática de exercício, acreditava-se que a testosterona ou o Camu-camu pudessem ter efeito protetor sobre essa elevação o que não foi encontrado, diferindo do trabalho de Silva et al. [26], em que o grupo de ratos exercitados tratados com testosterona obteve melhor performance e menores valores de lactato.

CONCLUSÕES

Os achados apontam que o extrato de Camu-camu associado com o exercício físico elevam os níveis de HDL-colesterol o que é desejável e que também influenciam na redução da massa corporal. O uso da testosterona pelo grupo exercitado contribuiu beneficemente para o aumento das taxas de Hdl-colesterol. Sugere-se que novos estudos devem ser desenvolvidos com camundongas utilizando a associação de Camu-camu e testosterona para descobrir dosagens eficazes e associações benéficas entre as variáveis aplicadas.

REFERÊNCIAS

1. Freitas Jr LM, Almeida Jr EB, Medicinal plants for the treatment of obesity: ethnopharmacological approach and chemical and biological studies. *American Journal of Translational Research* 2017; 9(5): 2050–2064.
2. Fidelis M, Oliveira SM, Santos JS et al. From byproduct to a functional ingredient: Camu-camu (*Myrciaria dubia*) seed extract as an antioxidant agent in a yogurt model. *Journal of Dairy Science* 2020; 103: 1131-1140. doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2019-17173>.
3. Pestana CM, Moura MH, Araújo RL et al. Polyphenols from Brazilian native Myrtaceae fruits and their potential health benefits against obesity and its associated complications. *Current Opinion in Food Science* 2018; 19: 42-49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.01.001>.
4. Azevedo L, Ribeiro PF, Oliveira JA et al. Camu-camu (*Myrciaria dubia*) from commercial cultivation has higher levels of bioactive compounds than native cultivation (Amazon Forest) and presents antimutagenic effects *in vivo*. *Journal of the science food and agriculture* 2019; 99: 624-631. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9224>.
5. Popkin BM, Reardon T. Obesity and the food system transformation in Latin America. *Obesity Reviews* 2018; 19(8): 1028–1064. doi: <https://doi.org/10.1111/obr.12694>.

6. Moubarac JC, Parra DC, Cannon G et al. Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic literature review and assessment. *Current Obesity Reports* 2014; 3: 256-272. doi:<http://doi.org/10.1007/s13679-014-0092-0>.
7. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutrition* 2011; 14: 5-13. doi: <http://doi.org/10.1017/S1368980010003241>.
8. Pope Jr. HG, Kanayama G, Athey A et al. The Lifetime Prevalence of Anabolic-Androgenic Steroid Use and Dependence in Americans: Current Best Estimates. *The American Journal on Addictions* 2014; 23(4): 371–377. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1521-0391.2013.12118.x>.
9. Piacentino D, Kotzalidis GD, Del Casale A et al. Anabolic-androgenic Steroid use and Psychopathology in Athletes. A Systematic Review. *Current Neuropharmacology* 2015; 13 (1): 101–121. doi: <http://doi.org/10.2174/1570159X13666141210222725>.
10. Kanayama G, Hudson JI, Pope HG. Illicit Anabolic-Androgenic Steroid Use. *Hormones Behavior* 2010; 58(1): 111–121. doi:<http://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2009.09.006>.
11. Yager Z, McLean S. Muscle building supplement use in Australian adolescent boys: relationships with body image, weight lifting, and sports engagement. *BMC Pediatrics* 2020; 20: 89. doi:<http://doi.org/10.1186/s12887-020-1993-6>.
12. Pope, Jr. HG, Wood RI, Rogol A et al. Adverse Health Consequences of Performance-Enhancing Drugs: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews*. 2014 Jun; 35(3): 341–375. doi: <https://doi.org/10.1210/er.2013-1058>.
13. Dasso, N. A. How is exercise different from physical activity? A concept analysis. *Wiley Nursing Forum*, 2019; 54: 45-52. doi: <https://doi.org/10.1111/nuf.12296>.
14. Pedersen AJ, Hingst JR, Friedrichsen M et al. Dysregulation of muscle glycogen synthase in recovery from exercise in type 2 diabetes. *Diabetologia* 2015; 58: 1569-1578. doi: <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3582-z>.
15. Sari S, Bilberg R, Sogaard N, Roessler KK. The effect of exercise as adjunctive treatment on quality of life for individuals with alcohol use disorders: a randomized controlled Trial. *BMC Public Health* 2019; 19: 727. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7083-8>.
16. Neves SMP, Ong FMP, Rodrigues LD et al. Manual de Cuidados e Procedimentos com Animais de Laboratório do Biotério de Produção e Experimentação da FCF-IQ/USP. São Paulo: FCF-IQ/USP; 2013.
17. Guo W, Bachman E, Vogel J et al. The Effects of Short-Term and Long-Term Testosterone Supplementation on Blood Viscosity and Erythrocyte Deformability in Healthy Adult Mice. *Endocrinology* 2015; 156: 1623–1629. doi: [10.1210/en.2014-1784](https://doi.org/10.1210/en.2014-1784).
18. Bortolini MJS, Silva MV, Alonso FM, Medeiros LA, Carvalho FR, Costa LF, Silva NM, Penha-Silva N, Mineo TWP and Mineo JR. Strength and Aerobic Physical Exercises Are Able to Increase Survival of *Toxoplasma gondii*-

- Infected C57BL/6 Mice by Interfering in the IFN- γ Expression. *Frontiers in Physiology*. 7:641. doi:10.3389/fphys.2016.00641.
19. Carmo HM, Souza FM, Soares ACL et al. Analysis of the effects of dietary supplementation with Camu-Camu compared to vertical gastrectomy in weight control of Wistar rats. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões* 2019; 46: 2238. doi: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20192238>.
 20. Lee BY, Bartsch SM, Mui Y et al. A systems approach to obesity. *Nutrition Reviews* 2017; 75(1): 94–106. doi: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw049>.
 21. Blüher, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology* 2019; 15:288–298. doi: <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>.
 22. Cunha TS, Tanno AP, Moura MJ et al. Relation between anabolic androgenic steroid administration, aerobic physical training and glycogen supercompensation. *Revista Brasileira Medicina do Esporte* 2005; 11: 187-192. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000300007>.
 23. Gonçalves ES; Lellis-santos C, Curi R et al. Frozen pulp extracts of camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh) attenuate the hyperlipidemia and lipid peroxidation of Type 1 diabetic rats. *Food Research International* 2014; 64: 1-8. doi: 10.1016/j.foodres.2014.05.074.
 24. Yunis-Aguinaga J, Fernandes DC, Eto SF. Dietary camucamu, *Myrciaria dubia*, enhances immunological response in Nile tilapia. *Fish & Shell fish Immunology* 2016; 58: 284–291. doi: 10.1016/j.fsi.2016.08.030.
 25. Balisteiro DM, Araújo RL, Giacaglia LR et al. Effect of clarified native Brazilian fruit juices on postprandial glycemia in healthy individuals. *Food Research International* 2017; 196-203. doi: <http://doi.org/> doi: 10.1016 / j. foodres.2017.08.044.
 26. Silva RP et al. Influência do uso de testosterona associada ao treinamento físico em alguns parâmetros hematológicos e físicos em ratos idosos com diabetes induzido por aloxana. *Endocrinology and Metabolism Archives* 2017; 61: 62-69. doi: <https://doi.org/10.1590/2359-3997000000200>.
 27. Anhô FF, Nachbar RT, Varin TV et al. Treatment with camu camu (*Myrciaria dubia*) prevents obesity by altering the gut microbiota and increasing energy expenditure in diet-induced obese mice. *Gut* 2019; 68: 453-464. doi:<http://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-315565>.
 28. Nascimento OV; Boleti AP; Yuyama LK et al. Efeitos da suplementação dietética com frutos de Camu-camu (*Myrciaria dubia* HBK McVaugh) em modelo de rato de obesidade induzida por dieta. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 2013; 85: 355-363. doi: <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013005000001>.
 29. Nascimento OV, Boleti AP, Schwertz M et al. Suplementação dietética com camu-camu e exercícios contínuos no tratamento da obesidade. *Revista de Nutrição* 2018; 31: 25-33. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-98652018000100003>.
 30. Vargas BL, Gonçalves FA, Yuyama LK et al. Effect of camu-camu capsules on blood glucose and lipid profile of healthy adults. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 2015; 20.
 31. Langley PC, Pergolizzi JV Jr, Taylor R Jr, Ridgway C. Antioxidante e capacidades associadas de Camu camu (*Myrciaria dubia*): uma revisão

- sistemática. *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2015; 21 (1): 8–14. doi: <https://doi.org/10.1089/acm.2014.0130>
32. Gonçalves ESG, Lellis-Santos C, Curi R et al. Frozen pulp extracts of camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh) attenuate the hyperlipidemia and lipid peroxidation of Type 1 diabetic rats. *Food Research International* 2014; 64:1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.05.074>.
 33. Schwertz MC, Maia JR, Sousa RF et al. Efeito hipolipidêmico do suco de camu-camu em ratos. *Revista de Nutrição* 2012; 25: 35-44. doi: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732012000100004>.
 34. Nebot V, Drehmer E, Elvira L et al. Efectos de la ingesta voluntaria de líquidos (agua y bebida deportiva) en corredores por montaña *amateurs*. *Nutrición Hospitalaria* 2015; 32: 2198-2207. doi: <http://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9637>.
 35. Proia P, Di Liegro CM, Schiera G et al. Lactate as a Metabolite and a Regulator in the Central Nervous System. *International Journal of Molecular Sciences* 2016; 17(9): 1450. doi: <http://doi.org/10.3390/ijms17091450>.
 36. Facey, Aldeam, Rachael Irving e Lowell Dilworth. Summary of lactate metabolism and implications for athletes. *American Journal of Sports Science and Medicine* 1.3 (2013): 42-46. doi: <http://doi.org/10.12691/ajssm-1-3-3>.

ANEXOS

1. Instruções para submissão à Revista ABCS Health Sciences.

Diretrizes para autores

TIPOS DE CONTRIBUIÇÕES

- **Artigos Originais:** resultados de estudos clínicos, epidemiológicos, experimentais ou teóricos; ensaios teóricos (críticas e formulação de conhecimentos teóricos relevantes); trabalhos apresentando aspectos metodológicos e técnicas utilizadas em Ciências da Saúde.
- **Artigos de revisão:** podem ser "revisão sistemática e metanálise" ou "revisão narrativa ou revisão crítica".

Revisão sistemática e metanálise: ao resumir os resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos publicados anteriormente, esses artigos pretendem responder a uma pergunta específica relevante para a saúde pública. Eles detalham a busca de estudos originais, os critérios de seleção dos estudos incluídos na revisão e o resumo dos resultados obtidos nos estudos revisados (que podem ser ou não abordagens de metanálise).

Revisão narrativa / revisão crítica - Uma revisão narrativa ou crítica tem um conteúdo descritivo-discursivo, focado na apresentação e discussão abrangentes de questões científicas em saúde pública. Deve incluir uma apresentação clara do objeto científico de interesse, argumentação lógica, revisão teórico-metodológica dos estudos e um resumo da conclusão. Deve ser produzido por especialistas na área de interesse ou especialistas renomados.

- **Relatórios:** podem ser relatórios de casos ou experiências. Os relatórios de casos devem apresentar e discutir casos de particular interesse e contribuição para a literatura científica específica. Os relatórios de experiência devem apresentar e refletir sobre experiências no ensino de ciências da saúde.
- **Cartas ao Editor:** comentários sobre aspectos relevantes nas ciências da saúde, estimulando a discussão de questões e controvérsias atuais específicas. Eles também incluem correspondência de leitores comentando, discutindo ou criticando manuscritos publicados na revista. Nesse caso, quando possível, uma resposta dos autores ou editores será publicada junto com a carta.

FORMATO DO MANUSCRITO

Todos os textos submetidos à publicação devem ser digitados em espaço duplo, fonte Times New Roman 12, margens de 3,0 cm e tamanho da página A4. Todas as páginas devem ser numeradas no canto superior direito.

As inscrições podem ser em inglês ou português.

Cada uma das seções a seguir deve iniciar uma nova página:

- **Capa:** título (máximo de 20 palavras); título abreviado (máximo 10 palavras); autores (nomes completos); instituições às quais os autores são afiliados; nome,

endereço institucional, número de telefone e endereço de e-mail do autor correspondente.

- **Resumo:** deve ter até 250 palavras e 6 palavras-chave do vocabulário Medical Subject Headings - MeSH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>).
- **Resumo:** versão em português do resumo acompanhada de palavras-chave correspondentes. Desnecessário para autores não fluentes em português;
- **Texto principal:** dividido de acordo com a tabela abaixo;
- **Agradecimentos** (direcionados a pessoas ou instituições que contribuíram substancialmente para a elaboração do artigo, mas não atendem aos requisitos para caracterizar a coautoria, bem como o nome das instituições que forneceram apoio financeiro ou logístico);
- **Referências;**
- **Figuras e tabelas.**

O manuscrito deve respeitar as particularidades da formatação de cada tipo de contribuição, conforme tabela abaixo.

Tipo de contribuição	Abstrato	Seções no texto principal	Extensão do texto principal (número máximo de caracteres)	Número máximo de referências
Artigo original	Estruturado: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão	Introdução, Métodos, Resultados, Discussão	25.000	40.
Artigo de Revisão (revisão sistemática e metanálise)	Estruturado: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão	Introdução, Métodos, Resultados, Discussão	25.000	70
Artigo de Revisão (revisão narrativa ou revisão crítica)	Não estruturado	Pode ser dividido livremente	25.000	40.

Relatório	Estruturado: Introdução, Relatório, Conclusão	Introdução, Relatório, Conclusão	25.000	15
Carta para o editor	Sem resumo	Sem divisões	10.000	05

FORMATO DE REFERÊNCIA

As referências devem ser numeradas consecutivamente com números arábicos, de acordo com a ordem em que são mencionadas no texto com o número sobrescrito correspondente. Os autores devem fornecer as referências seguindo as regras das Recomendações para a Conduta, Relatórios, Edição e Publicação de Trabalhos Científicos em Revistas Médicas (disponível em www.icmje.org).

Todas as referências devem incluir DOI no endereço da Internet (<http://dx.doi.org/> ...), sempre que disponível.

Abaixo estão exemplos de formatação de referência:

Artigo:

Marshall AC, Levine J, Morash D, Silva V, Lock JE, Benson CB, et al. Resultados da eptoplastia atrial in utero em fetos com síndrome do coração esquerdo hipoplásico. *Prenat Diagn.* 2008; 28 (11): 1023-8.

<http://dx.doi.org/10.1002/pd.2114>

• Livro:

Melzack R. O quebra-cabeça da dor. Nova York: editores da Basic Books Inc; 1973. p. 50-1.

• Capítulo de livro:

Peerless SJ, Hernesniemi JA, Drake CG. Tratamento cirúrgico dos aneurismas basilares e posteriores da artéria cerebral terminal. In: Schmideck HH, WH doce, editores. *Técnicas neurocirúrgicas operatórias*. 3rd ed. Filadélfia: WB Saunders; 1995. v. 1. cap. 84. p. 1071-86.

• Tese ou dissertação:

Pimenta CA. Aspectos culturais, afetivos e terapêuticos relacionados ao câncer de mama. Tese (Doutorado) - Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. p. 109-11.

• Documento em formato eletrônico:

Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas [Internet]. Requisitos uniformes para manuscritos submetidos a revistas biomédicas. Disponível em:

<http://www.acponline.org/journals/annals/> 01jan97 / unifreqr.htm. Citado em 15/06/2003.

FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

Figuras e tabelas devem ser submetidas separadamente ou no final do texto, juntamente com suas legendas e / ou títulos.

Todas as imagens devem ser designadas como "Figuras" e numeradas em algarismos arábicos, de acordo com a ordem em que aparecem no texto. As imagens devem ser fornecidas em seu formato original (jpg, tif, gif, png) e em alta resolução (mínimo de 300 dpi).

Todas as figuras serão publicadas em preto e branco, exceto no caso em que os autores assumem a responsabilidade pelos custos adicionais da impressão em cores.

As imagens que apresentam pacientes devem ser submetidas com os termos de aceitação da publicação assinados.

Tabelas e gráficos devem ser numerados em algarismos romanos, de acordo com a ordem em que aparecem no texto.

Os autores podem ser solicitados a corrigir problemas de formatação no texto antes de o manuscrito ser enviado para análise pelos revisores.

SUBMISSÃO

Pode ser realizada usando este portal ou enviando a documentação relevante completa por correio eletrônico (abcs@fmabc.br).

AVALIAÇÃO

Atualmente, todas as comunicações sobre a avaliação dos manuscritos enviados estão sendo realizadas exclusivamente por e-mail para abcs@fmabc.br

Tipo de contribuição	Abstrato	Seções no texto principal	Extensão do texto principal (número máximo de caracteres)	Número máximo de referências
Artigo original	Estruturado: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão	Introdução, Métodos, Resultados, Discussão	25.000	40.

Artigo de Revisão (revisão sistemática e metanálise)	Estruturado: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão	Introdução, Métodos, Resultados, Discussão	25.000	70
Artigo de Revisão (revisão narrativa ou revisão crítica)	Não estruturado	Pode ser dividido livremente	25.000	40.
Relato de caso	Estruturado: Introdução, Relato de Caso, Conclusão	Introdução, Relato de Caso, Conclusão	25.000	15
Carta para o editor	Sem resumo	Sem divisões	10.000	05

Lista de verificação de preparação para envio

Como parte do processo de envio, os autores devem verificar a conformidade do envio com todos os itens a seguir e os envios podem ser devolvidos aos autores que não seguirem essas diretrizes.

1. Todos os autores assinaram uma declaração que participou da execução do trabalho, o estudo descrito é original e foi submetido exclusivamente à avaliação do ABCS Health Sciences. Uma cópia digitalizada desta carta será incluída como um documento suplementar na etapa 4 do envio.
2. O arquivo do manuscrito possui todas as seguintes seções em ordem: (1) página de título, (2) resumo, (3) resumo, (4) texto principal, (5) referências. Figuras, tabelas e gráficos, juntamente com suas respectivas legendas, são inseridos após o final do arquivo, após as referências.
3. O arquivo do manuscrito enviado está no Microsoft Word ou é compatível. O texto está em espaço duplo e usa a fonte Times New Roman de 12 pontos.
4. O texto segue os requisitos estilísticos e bibliográficos descritos nas Diretrizes para autores, na página Sobre a revista.
5. Os arquivos originais das figuras serão fornecidos em PDF, PNG, JPG, TIF ou GIF de alta resolução separados, juntamente com os documentos adicionais na etapa 4 do envio.
6. Relativamente aos estudos de relatórios envolvendo seres humanos ou animais experimentais, será incluída uma cópia digitalizada da Autoridade pelo

Comitê de Ética em Pesquisa como um documento suplementar na etapa 4 da submissão.

7. Os autores sabem que o manuscrito será avaliado no processo de revisão por pares, recebendo pareceres anônimos de avaliadores externos independentes, escolhidos pelo conselho editorial.

Aviso de direitos autorais

Os autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

Os autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação com o trabalho licenciado simultaneamente sob uma Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY) que permite que outros compartilhem e adaptem o trabalho com um reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial nesta revista.

Os autores podem entrar em acordos contratuais adicionais e separados para a distribuição não exclusiva da versão publicada da revista (por exemplo, publicá-la em um repositório institucional ou publicá-la em um livro), com um reconhecimento de sua publicação inicial em este diário.

Declaração de privacidade

Os nomes e endereços informados serão utilizados exclusivamente para os fins declarados desta revista e não serão disponibilizados para outros fins ou para terceiros.

2. Instruções para submissão de artigo à revista Endocrinology Polska.

Diretrizes para autores

A revista segue as recomendações do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE), disponíveis em <http://www.icmje.org/recommendations>.

O Publisher recomenda enfaticamente que os Editores de periódicos sigam os princípios do Comitê de Ética em Publicações (COPE), particularmente para lidar com atos de conduta ética. Para mais informações, autores, leitores e editores podem visitar o site da COPE: <http://publicationethics.org/>.

POLÍTICA EDITORIAL E INFORMAÇÕES GERAIS

Endokrynologia Polska (EP) (a seguir designado "o Jornal" ou "EP") é o jornal oficial da Sociedade Polonesa de Endocrinologia. A Revista publica os seguintes tipos de artigos revisados por pares:

- trabalhos de pesquisa originais,
- comunicações breves (breves documentos originais de pesquisa),
- artigos de revisão,
- vinhetas clínicas (breves relatos de casos).

A Revista também publica diretrizes de prática clínica e recomendações de especialistas / declarações de posição, editoriais, artigos focados especificamente nas áreas de pós-graduação, meta-análises, cartas aos Editores e materiais da conferência. Os Editores da Revista endossam os princípios estabelecidos na Declaração de Helsinque e esperam que todas as

pesquisas envolvendo seres humanos tenham sido conduzidas de acordo com esses princípios.

No caso de pesquisas envolvendo experimentação animal, os editores esperam que ela tenha sido realizada de acordo com os Princípios e Diretrizes Interdisciplinares para o Uso de Animais em Pesquisa, Teste e Educação, emitidos pelo Comitê Ad Hoc de Animais da Academia de Ciências de Nova York Pesquisa. Uma declaração de que os princípios estabelecidos nos documentos mencionados foram cumpridos deve ser incluída no texto do artigo. Também é necessário que todas as pesquisas envolvendo seres humanos ou experimentação com animais tenham sido aprovadas pelo comitê de ética local relevante, o que também deve ser indicado no texto do artigo. O texto também deve incluir uma declaração de que todos os sujeitos deram **consentimento informado** para participar da pesquisa.

Os artigos aceitos são publicados na versão impressa e online da Revista. A versão eletrônica é a principal. **Os artigos são publicados em inglês.**

Processo de revisão por pares

Os manuscritos enviados eletronicamente são verificados primeiro pelos editores da Revista quanto à integridade e conformidade com os requisitos de estilo da casa descritos abaixo. Os manuscritos incompletos e / ou que não estão de acordo com o estilo da casa da revista são rejeitados sem revisão adicional. Os manuscritos completos e em conformidade com o estilo da casa da revista são revisados pelos editores da revista e, se considerados potencialmente aceitáveis, são enviados para avaliação por revisores independentes. Enquanto os autores são encorajados a sugerir os revisores para o manuscrito, os editores se reservam o direito de tomar a decisão final. O manuscrito é aceito para publicação com opiniões favoráveis dos Editores, revisores e Editor-Chefe.

Conflict de interesse

No momento da submissão do manuscrito, os autores dos trabalhos de pesquisa são obrigados a divulgar quaisquer acordos financeiros que possam ter com a empresa cujo produto desempenhou um papel importante na pesquisa ou com a empresa que fabrica um produto concorrente. Essas informações não serão compartilhadas com os revisores e não afetarão a decisão de publicar o artigo. Depois que o manuscrito for aceito para publicação, os editores discutirão com os autores a maneira pela qual as informações sobre fontes de financiamento devem ser comunicadas ao leitor. A política da Revista exige que os revisores e editores divulguem, em uma carta ao Editor Chefe, quaisquer obrigações e circunstâncias que possam afetar adversamente o processo de publicação do manuscrito que está sendo revisado.

Permissões

Os materiais publicados anteriormente devem ser acompanhados de um consentimento por escrito para a reimpressão, tanto dos editores relevantes quanto dos autores do artigo original. As informações incluídas nos relatórios de casos, ilustrações ou trabalhos de pesquisa originais não podem permitir a identificação de pessoas. É proibido fornecer dados pessoais aos pacientes.

Transferência de direitos autorais

Ao enviar o manuscrito eletronicamente, juntamente com ilustrações e tabelas, os autores declaram que ele não foi publicado antes ou enviado ao conselho editorial de qualquer outra revista (exceto resumos de até 350 palavras). Os autores também confirmam que transferem automaticamente para o detentor

dos direitos autorais, isto é, Sociedade Polonesa de Endocrinologia), gratuitamente, qualquer direito autoral que permita a publicação e divulgação dos materiais submetidos, em todas as formas e campos de exploração disponíveis (em conformidade com o Artigo 50 da a Lei sobre direitos autorais e direitos conexos, incluindo tecnologias multimídia e disseminação através de redes de tele-informática), se os materiais forem aceitos para publicação. Os autores aceitam que o manuscrito não seja publicado em nenhum outro lugar em nenhum idioma sem o consentimento por escrito do detentor dos direitos autorais,

Autoria

Todos os indivíduos que contribuíram significativamente para o manuscrito são considerados co-autores. Todos os co-autores são obrigados a indicar sua contribuição para a publicação (concepção, desenho, métodos, investigações, análise de dados, redação do manuscrito, etc.). Um co-autor pode indicar mais de um tipo de contribuição e o mesmo tipo de contribuição pode ser indicado por mais de um co-autor. Outros tipos de contribuição, como fornecimento de reagentes ou ferramentas analíticas, devem ser divulgados na seção "Agradecimentos".

Solicita-se aos autores que possuem um identificador ORCID (ORCID iD) que o forneçam.

Aviso Legal

O Conselho Editorial e a Editora fazem todos os esforços para garantir que todas as informações publicadas na Revista sejam confiáveis e precisas. As opiniões expressas nos artigos e anúncios são, no entanto, publicadas sob responsabilidade exclusiva dos autores, patrocinadores e anunciantes. Portanto, nem o Conselho Editorial nem o Editor podem ser responsabilizados por quaisquer consequências resultantes do uso de informações imprecisas. Embora as doses de medicamentos e outras quantidades numéricas sejam cuidadosamente verificadas quanto à precisão, quaisquer regimes de tratamento descritos no Jornal devem ser usados de acordo com as informações relevantes do produto publicadas pelos fabricantes.

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Formato de texto eletrônico

Os autores são solicitados a preparar os manuscritos em um formato utilizado pelos processadores de texto comumente usados (por exemplo, DOC, DOCX, ODT, RTF). É recomendável o uso de fontes padrão de 10 a 12 pontos. Tabelas, figuras e fotografias devem ser salvas no seguinte arquivo jpg, ou tif. Por favor, não envie o manuscrito como um arquivo PDF. O formato PDF é, no entanto, sugerido para o envio de uma carta de apresentação - a declaração dos autores. Abreviações derivadas de termos em inglês, juntamente com suas expansões, devem ser fornecidas entre parênteses após o termo abreviado em sua primeira ocorrência no texto. Abreviações que não são aceitas por grupos internacionais de especialistas devem ser evitadas.

Estrutura do manuscrito

1. Trabalhos de pesquisa originais

Arquivo principal: Título do artigo, Resumo (com até 350 palavras, estruturado em seções rotuladas como a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Conclusões), Palavras-chave (3 a 10; de acordo com o Index Medicus Medical Subject Headings), Texto (Introdução, Material e Métodos, Resultados,

Discussão, Conclusões, Referências) e tabelas, figuras e fotografias, que não excedam 3000 palavras, com tabelas e ilustrações anexas.

Arquivos complementares (obrigatórios): (1) Um arquivo com a página de título em inglês contendo o seguinte: o título completo do trabalho; um título em execução (de até 40 caracteres, incluindo espaços); o nome completo dos autores, a afiliação de cada autor (nome da instituição de onde o artigo se origina); o nome completo, endereço para correspondência, número de telefone, número de fax e endereço de e-mail do autor correspondente; informações sobre doações e outras fontes de financiamento. (2) Um arquivo em polonês (os autores que não falam polonês não são obrigados a enviar esse arquivo) contendo o seguinte: Título do trabalho (título completo e em execução); Abstrato; Palavras-chave; os títulos e descrições das tabelas, figuras e fotografias; a afiliação de cada autor (nome da instituição de onde o artigo se origina); o nome completo, endereço para correspondência, número de telefone, número de fax e endereço de e-mail do autor correspondente; informações sobre doações e outras fontes de financiamento. (3) Arquivos com tabelas, figuras e fotografias (a menos que já estejam incluídos no arquivo principal).

O Conselho Editorial oferece publicação rápida de trabalhos de pesquisa originais que, devido à sua natureza inovadora, são qualificados como **comunicações rápidas**.

2. Comunicações breves

Arquivo principal: Título do artigo, Resumo (com até 350 palavras, estruturado em seções rotuladas como a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Conclusões), Palavras-chave (3 a 10; de acordo com o Index Medicus Medical Subject Headings), Texto (Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Referências) e tabelas, figuras e fotografias, que não excedam 1000 palavras com uma tabela / ilustrações e não mais que referências. Se o número de tabelas / ilustrações precisar ser maior, o texto principal deverá ser abreviado.

Arquivos complementares (obrigatórios): (1) Um arquivo com a página de título em inglês contendo o seguinte: o título completo do trabalho; um título em execução (de até 40 caracteres, incluindo espaços); o nome completo dos autores, a afiliação de cada autor (nome da instituição de onde o artigo se origina); o nome completo, endereço para correspondência, número de telefone, número de fax e endereço de e-mail do autor correspondente; informações sobre doações e outras fontes de financiamento. (2) Um arquivo em polonês (os autores que não falam polonês não são obrigados a enviar esse arquivo) contendo o seguinte: Título do trabalho (título completo e em execução); Abstrato; Palavras-chave; os títulos e descrições das tabelas, figuras e fotografias; a afiliação de cada autor (nome da instituição de onde o artigo se origina); o nome completo, endereço para correspondência, número de telefone, número de fax e endereço de e-mail do autor correspondente; informações sobre doações e outras fontes de financiamento. (3) Arquivos com tabelas, figuras e fotografias (a menos que já estejam incluídos no arquivo principal).

3. Vinheta Clínica

Arquivo principal: O título deve refletir a natureza da vinheta do caso. Um breve relato de caso com no máximo 750 palavras, com no máximo 5 referências (se necessário), de valor educacional específico, complementado com

ilustrações raras acompanhadas de suas descrições detalhadas. No total, as ilustrações não devem exceder 6 componentes. Palavras-chave: 3–6.

Arquivos complementares (obrigatórios): (1) Um arquivo com a página de título em inglês contendo o seguinte: o título completo do trabalho; o nome completo dos autores, a afiliação de cada autor (nome da instituição de onde o artigo se origina); o nome completo, endereço para correspondência, número de telefone, número de fax e endereço de e-mail do autor correspondente; informações sobre doações e outras fontes de financiamento. (2) Arquivos com tabelas, figuras e fotografias (a menos que já estejam incluídos no arquivo principal).

4. Artigos de revisão

Arquivo principal e arquivos complementares obrigatórios: o mesmo que os trabalhos originais de pesquisa, porém com um limite de não mais que 6000 palavras. Os editores do PE preferem artigos com base em uma análise sistemática da literatura. A estrutura sugerida para esse trabalho deve incluir Introdução e Conclusões (Resumo). As outras legendas devem refletir o conceito geral do trabalho submetido. O resumo deve estar completo, não excedendo 300 palavras

Volume do manuscrito submetido - em resumo

Os seguintes limites devem ser observados: trabalhos originais de pesquisa - 3500 palavras, comunicação curta - 1000 palavras, vinhetas clínicas - 750 palavras, revisão - 6000 palavras, meta-análises - 3500 palavras, letras - 1000 palavras. Esses limites são exclusivos de resumos, tabelas, ilustrações e referências. Informações adicionais e reconhecimento podem ser colocados no final do texto principal, antes das referências.

Tabelas, ilustrações e fotografias

Deve ser de qualidade, permitindo a legibilidade após o downsizing de 100%. Os números devem ser fornecidos de acordo com a sequência de sua inclusão no corpo do texto. Descrições de tabelas, ilustrações e fotografias devem ser fornecidas separadamente. Os materiais que já foram publicados em outros lugares devem ser acompanhados de uma permissão do antigo Publicador, permitindo republicação.

Referências

As referências devem ser numeradas consecutivamente de acordo com a ordem em que são citadas no texto principal e entre colchetes. Os autores devem garantir que todas as referências sejam citadas com precisão e as que estão no corpo do texto principal também sejam incluídas na lista de referências e vice-versa. Abreviações padrão deve ser usadas para nomes de diário. Referências com mais de dez anos só devem ser citadas se for absolutamente necessário. O estilo das referências é o do Index Medicus.

Revistas. A citação de uma revista deve incluir os seguintes elementos: o número consecutivo da referência; uma lista dos três primeiros autores seguida por 'et al.' (cada autor deve ser listado pelo sobrenome seguido pela inicial do primeiro nome ou pelas iniciais do nome e do meio); o título do artigo; o título da revista (as abreviações dos títulos das revistas devem estar de acordo com o Index Medicus); o ano de publicação; o número do volume (use números arábicos); as páginas inicial e final. Não use termos como 'em preparação' ou 'comunicação oral'. Em casos justificados, estes podem ser incluídos no texto principal. Observação: as referências devem incluir os números DOI dos artigos citados (se aplicável) - permitirão que as referências sejam vinculadas

diretamente aos sites apropriados. Exemplo: 1. Redon J, Cifkova R, Laurent S et al. Mecanismos de hipertensão na síndrome cardiometabólica. *J Hypertens* 2009; 27: 441–451. doi: 10.1097 / HJH.0b013e32831e13e5.

Livros. Uma citação para um livro deve incluir os seguintes elementos: o número consecutivo da referência; uma lista de todos os autores (cada autor deve ser listado pelo sobrenome seguido pela inicial do primeiro nome ou pelas iniciais do primeiro e segundo nomes); o título; O editor; o local e ano de publicação; o intervalo de páginas. Exemplo: 2. Arendt J. Melatonin e a glândula pineal de mamíferos. Chapman e Hall, Londres 1995.

Capítulos de livros. A referência a um capítulo específico deve incluir: o número consecutivo da referência; uma lista dos autores do capítulo (cada autor deve ser listado pelo sobrenome seguido pela inicial do primeiro nome ou pelas iniciais do nome e do meio); o título do capítulo; o autor (editor) do livro (sobrenome seguido das iniciais); o título do livro; O editor; o local e ano de publicação; o intervalo de páginas. Exemplo: 3. Kauffman JM, Vermeulen A. Andrógenos na senescência masculina. In: Nieschlag E, Behre HM, orgs. Testosterona, ação, deficiência, substituição. Springer, Berlim 1998; 437-471.

ENVIANDO O MANUSCRITO À REVISTA

Os manuscritos devem ser enviados on-line usando o sistema de envio eletrônico de manuscritos em <http://czasopisma.viamedica.pl/ep>, onde estão disponíveis instruções sobre o uso do sistema. Os Editores se reservam o direito de rejeitar o manuscrito se nem todas as etapas de envio do manuscrito eletrônico tiverem sido concluídas. O artigo submetido deve ser acompanhado por uma Carta de Apresentação recomendando o artigo à equipe editorial do PE. Um modelo anexado a essas diretrizes pode ser usado.

Uma etapa importante do envio é a inclusão da Declaração dos autores (com base no modelo disponível (abaixo)), na qual os autores confirmam, entre outras coisas, que:

- o manuscrito não foi publicado ou enviado para publicação em outro local,
- o manuscrito foi aprovado por todos os co-autores e pela gerência das instituições onde se originaram e obtiveram aprovação por escrito do comitê bioético local, em todos os casos em que isso for necessário,
- eles concordam em transferir automaticamente e gratuitamente os direitos autorais para o proprietário do periódico, após a aceitação de seu trabalho para publicação,
- todas as fontes de financiamento foram divulgadas,
- eles estão familiarizados e seguem as diretrizes de estilo e autor da revista,
- eles estão prontos para pagar pela impressão de obras de arte em cores, se necessário.

A Declaração dos Autores deve ser impressa, preenchida, assinada, digitalizada e passada ao Conselho Editorial juntamente com o manuscrito enviado.

APÊNDICE

Figura 5. Etapas de preparação do extrato hidroalcoolico de Camu-camu.

(A) Cascas de Camu-camu liofilizadas (B) Cascas de Camu-camu liofilizadas para trituração (C) Cascas de Camu-camu em pó (D) Infusão do pó da casca de Camu-camu em solução hidroalcoolicaliofilizadas para trituração (E, F) Solução coada em papel filtro (G) Solução de casca de Camu-camu congelada (H) Extrato hidroalcoolico de Camu-camu.
Fonte: Própria autora (2019).

Figura 6. Camundongas na esteira sob a luz vermelha.



Fonte: Própria autora (2019).

Figura 7. Voluntários do estudo experimental.



Fonte: Própria autora (2019).