

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LUANA OLIVEIRA SEVERO

**CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS BIOQUÍMICOS DO ÓLEO DE BACURI
(*Platonia insignis*) EM CAMUNDONGOS MACHOS.**

**Itaqui
2016**

LUANA OLIVEIRA SEVERO

**CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS BIOQUÍMICOS DO ÓLEO DE BACURI
(*Platonia insignis*) EM CAMUNDONGOS MACHOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso elaborado como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Pampa- Campus Itaqui.

Orientador: Prof. Dra. Silvana Peterini Boeira

**Itaqui
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S498c Severo, Luana Oliveira

CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS BIOQUÍMICOS DO ÓLEO DE BACURI
(Platonia insignis) EM CAMUNDONGOS MACHOS. / Luana Oliveira
Severo.

28 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, NUTRIÇÃO, 2016.

"Orientação: Silvana Peterini Boeira".

1. Platonia insignis. 2. fruto nativo. 3. estresse
oxidativo. 4. efeito benéfico. I. Título.

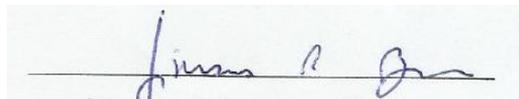
LUANA OLIVEIRA SEVERO

**CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS BIOQUÍMICOS DO ÓLEO DE BACURI
(*Platonia insignis*) EM CAMUNDONGOS MACHOS.**

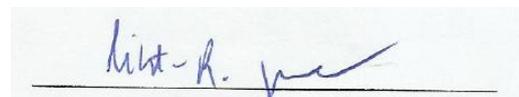
Trabalho de Conclusão de Curso elaborado como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 15 de junho de 2016.

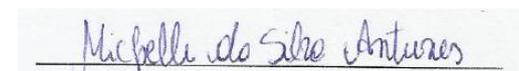
Banca examinadora:



Prof. Dra. Silvana Peterini Boeira
Orientadora
(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Cristiano Ricardo Jesse
(UNIPAMPA)



Prof. Ms. Michelle Antunes
(UNIPAMPA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe e minha avó pelo amor e carinho incondicional, por compreenderem a minha ausência, pelos conselhos, apoio nas decisões e por terem acreditado em mim. Vocês foram o suporte para eu me tornar a pessoa que sou hoje, obrigada por serem um exemplo. Essa é uma conquista nossa. Amo muito vocês!

A minha orientadora Prof. Dr. Silvana Peretini Boeira, por ter me proporcionado a oportunidade de ter realizado este trabalho, pelos ensinamentos, pela compreensão, pela confiança e apoio. És muito especial para mim. Muito obrigada por tudo!

A Universidade Federal do Pampa por tornar possível o sonho da graduação.

Ao Laftambio Pampa, para a execução deste trabalho oferecendo auxílio durante a realização das pesquisas.

Ao prof. Dr. Cristiano Ricardo Jesse e Prof. Ms. André Rossito Goes, pela disponibilidade de tempo e por contribuírem para a execução deste trabalho oferecendo conhecimento e auxílio durante a realização das pesquisas.

À colega Talita Reis Bittencurt Lins, pelo apoio, paciência e companheirismo no decorrer da pesquisa.

Agradeço a Deus por ter me dado força nos momentos de dificuldades, paciência e foco para conquistar meus objetivos.

As minhas amigas pelo apoio, incentivo e carinho que sempre me motivaram no decorrer da faculdade, as colegas de curso que sempre estiveram juntas dando o suporte de amizade e companheirismo. Vocês são muito especiais.

À todos aqueles colaboraram de alguma forma direta ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho e na minha formação.

SUMARIO

FOLHA DE SUBMISSÃO	5
RESUMO	6
ABSTRAT	7
INTRODUÇÃO	8
MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSSÃO	14
CONCLUSÃO	17
REFERENCIAS.....	18
ANEXO I – NORMAS REVISTA.....	20
ANEXO I – COMISSÃO DE ÉTICA	27

FOLHA DE SUBMISSÃO**Artigo Submetido à Revista de Nutrição****CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS BIOQUÍMICOS DO ÓLEO DE BACURI
(*Platonia insignis*) EM CAMUNDONGOS MACHOS.**

Luana Oliveira Severo^a, Talita Reis Bittencurt Lins^a, André Rossito Goes^{a,b},
Cristiano Ricardo Jesse^{a,b}, Silvana Peterini Boeira^{a,b}.

^a Laboratório de avaliações farmacológicas e toxicológicas aplicadas às moléculas bioativas (Laftambio Pampa), Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, 97650-000 Itaqui, RS, Brasil

^b Programa de Pós-Graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Pampa, 97500-970, Uruguaiana, RS, Brasil

Endereço para correspondência: Luana Oliveira Severo
Rua Bento Gonçalves 977 – Itaqui – RS – Brasil
CEP 97650-000 – Telefone (55) 9618.7792
Email: Luana_severoo@hotmail.com

Universidade Federal do Pampa.
Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n, bairro Promorar,
CEP:97650-000, Itaqui, RS, Brasil.
Telefone: (55) 3421.8480



RESUMO

A utilização das plantas medicinais como fonte de produtos terapêuticos acompanha a história da humanidade. A *Platonia insignis* é uma espécie frutífera nativa da Amazônia oriental, popularmente conhecida como Bacuri, o óleo extraído das sementes do bacuri proporciona uma composição química com alto teor de substâncias ativas com efeitos cicatrizantes, antioxidantes e antiinflamatórios. Este estudo visa caracterizar os efeitos bioquímicos do óleo de bacuri como possível alternativa terapêutica preventiva. Foram utilizados 15 camundongos Swiss adultos divididos em 3 grupos. O óleo de bacuri nas doses de 10 e 100 mg/Kg e o veículo (óleo de oliva – 10 ml/Kg) foram administrados via oral por 30 dias consecutivos. Após 24 horas da administração do composto natural e do veículo procedeu-se a eutanásia dos animais, o sangue foi coletado por punção cardíaca e o plasma foi utilizado para realizar as análises bioquímicas. Foram avaliados os parâmetros bioquímicos: Glicose, Colesterol total, Colesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), Colesterol HDL (*High Density Lipoprotein*), Triglicerídeos, TGO (transaminase glutâmica oxalacética), TGP (transaminase glutâmica pirúvica), GGT (Gama glutamil transferase), Ureia, Creatinina e Proteínas Totais. O pré-tratamento com o óleo de bacuri promoveu efeitos benéficos nos parâmetros analisados, desta forma, este fruto nativo pode ser utilizado como uma alternativa terapêutica mais viável no que diz respeito à minimização de interações medicamentosas e alimentares assim como na prevenção de doenças.

Palavras chave: *Platonia insignis*, fruto nativo, estresse oxidativo, efeito benéfico.

ABSTRAT

The use of medicinal plants as a source of therapeutic products accompanies the history of humanity. The *Platonia insignis* is a native fruit species of the eastern Amazon, popularly known as Bacuri, the oil extracted from the seeds bacuri provides a chemical composition with high content of active substances with biochemical effects. This study aims to characterize the antioxidant and anti-inflammatory bacuri oil as possible preventive therapeutic alternative. Were utilized 15 male Swiss mice, divided into 3 groups. The oil bacuri at doses of 10 and 100 mg / kg and vehicle (olive oil - 10 ml / kg) were administered orally for 30 consecutive days. After 24 hours from the administration of the natural compound and vehicle proceeded to euthanizing the animals, and blood was collected by cardiac puncture and the plasma was used to perform biochemical analysis. Were evaluated biochemical parameters: Glucose, Total Cholesterol, LDL (Low Density Lipoprotein) cholesterol HDL (High Density Lipoprotein), Triglycerides, TGO (transaminase glutamic oxaloacetic), TGP (transaminase glutamic pyruvic transaminase), GGT (Gamma glutamyl transferase) urea, creatinine and Total Protein. Pre treatment with bacuri oil promoted beneficial effects on the parameters analyzed in this way this native fruit can be used as a more viable treatment option with regard to the minimization of drug and food interactions as well as in preventing disease.

Keywords: *Platonia insignis*, native fruit, Oxidative Stress, beneficial effect.

INTRODUÇÃO

A utilização das plantas medicinais como fonte de produtos terapêuticos acompanha a história da humanidade. O Brasil possui uma vasta variedade de frutas tropicais, que desperta o interesse de comunidades científicas para o estudo, conservação e utilização racional destes recursos. Os alimentos de origem vegetal, principalmente as frutas, exercem um importante papel na alimentação humana por apresentarem efeitos nutritivos e terapêuticos. A região amazônica, especialmente, é rica em frutas de sabores exóticos e que oferecem benefícios ao organismo.¹

A espécie frutífera *Platonia insignis* Mart. Clusiaceae é nativa da Amazônia Brasileira, e popularmente conhecida como bacuri. É um fruto pouco conhecido, na comunidade científica, mas ele vem ganhando destaque por proporcionar atividade anti-inflamatória, antioxidante e outras, que vão da utilização da polpa comestível, até os subprodutos da indústria de alimentos, sementes e cascas.^{2,3}

Sua semente não tem utilidade na alimentação, mas pode ser utilizada na produção de sabão ou produção da banha de bacuri. A extração do óleo de bacuri ocorre com grande dificuldade visto que as sementes são colocadas de molho em água por mais de um ano e depois são fervidas, sendo o óleo retirado da superfície da água fervente. Apesar disso, o óleo possui importantes propriedades antioxidantes, cicatrizantes e anti-inflamatórias.⁴

Estudos mostram que o óleo de bacuri vem sendo utilizado na medicina popular brasileira para fins terapêuticos, tais como para o tratamento de eczema, herpes e diarreias. Em relação a sua capacidade antioxidante, o bacuri promove a detoxificação de radicais livres e modula os níveis de enzimas antioxidantes, apresentando assim, potente ação protetora contra o surgimento e/ou desenvolvimento de processos degenerativos associados com várias doenças.^{5,6,7,8}

Outros benefícios do consumo do Bacuri estão relacionados a diversos fatores, sobretudo pelos seus elementos constituintes. Neste sentido, o estudo fitoquímico relacionado as cascas do fruto indicam a presença de vários compostos como os ácidos palmítico, oléico, linoléico, esteárico, caprílico e mirístico, álcoois, hidrocarbonetos e ésteres.⁹

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos benéficos do óleo de bacuri (*Platonia Insignis*) através de análises bioquímicas séricas de glicose, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicerídeos, TGO, TGP, GGT, ureia, creatinina e proteínas totais em camundongos machos. Levando em consideração que

o mesmo possa ser utilizado futuramente como uma alternativa terapêutica, desempenhando um papel de alimento funcional na saúde humana.

MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Farmacológicas e Toxicológicas aplicadas às moléculas bioativas (Laftambio Pampa) da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) – Campus Itaqui no período de janeiro/fevereiro de 2016. Os experimentos foram conduzidos de acordo com os princípios e os procedimentos descritos pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foram aprovados pelo comitê de ética no uso de animais da Unipampa (nº de protocolo 013/2016).

Para o experimento foram utilizados 15 camundongos Swiss machos, com três meses de idade pesando entre 25-35 gramas. Os animais foram obtidos do Biotério central da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os mesmos foram abrigados em caixas de polipropileno em condições controladas de luz (ciclo claro/escuro de 12 horas), temperatura controlada (22 ± 2 °C), com água e alimentos ad libitum. Os camundongos foram alimentados com ração comercial padrão.

Os animais foram divididos aleatoriamente em 3 diferentes grupos (n=5), constituindo-se a cada grupo um tratamento específico, óleo de bacuri nas doses de 10 e 100 mg/Kg e o veículo (azeite de oliva – 10 ml/Kg).

O óleo de bacuri assim como os reagente utilizados para os parâmetros analisados foram obtidos da marca Global Nutrition e Labtest LTDA, respectivamente.

O óleo de bacuri nas diferentes doses e o veículo foram administrados por via oral, via gavagem durante 30 dias consecutivos. Após 24 horas da administração do composto natural ou do azeite de oliva, todos os animais receberam uma dose de pentobarbital (180 mg/kg, intraperitoneal) e o sangue foi coletado por punção cardíaca onde o mesmo foi transferido para tubos contendo heparina (anticoagulante). Após centrifugação das amostras, o plasma foi utilizado para realizar as análises bioquímicas.

Neste estudo foram avaliados os seguintes parâmetros bioquímicos: Glicose, Colesterol total, Colesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), Colesterol HDL (*High Density Lipoprotein*), Triglicerídeos, TGO (transaminase glutâmica oxalacética), TGP (transaminase glutâmica pirúvica), GGT (Gama glutamil transferase), Ureia, Creatinina e Proteínas Totais. Todas as análises seguiram a metodologia descrita por cada kit da marca Labtest Diagnóstica.

Para a realização da estatística foi utilizado o programa Graph Pad Prism 5. Realizou-se a Análise de Variância (ANOVA) de uma via seguido do teste Newman-Keuls. O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Baseado nos resultados obtidos, é possível compreender os efeitos benéficos do pré tratamento como óleo de bacuri em camundongos Swiss machos.

Das variáveis bioquímicas analisadas, observou-se uma redução estatisticamente significativa nos níveis de glicose comparado ao grupo controle nos animais tratados com a dose de 100mg/kg do óleo de Bacuri (Figura 1).

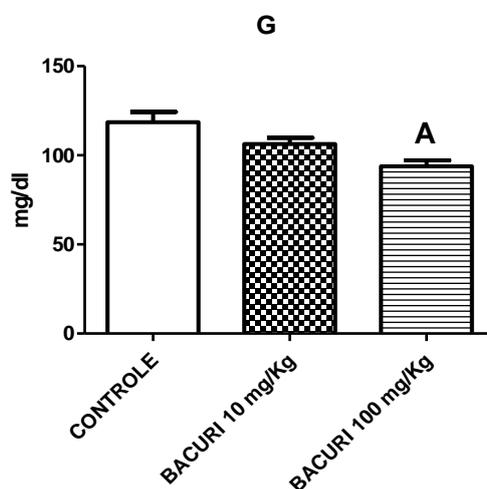
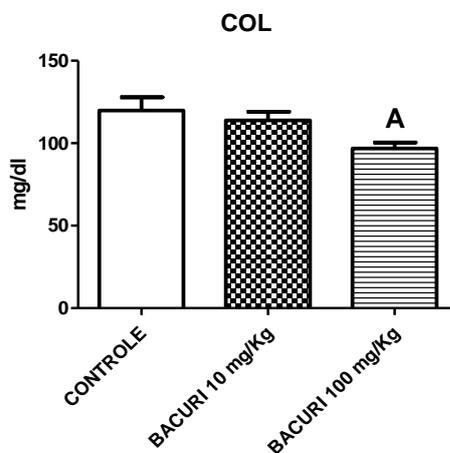


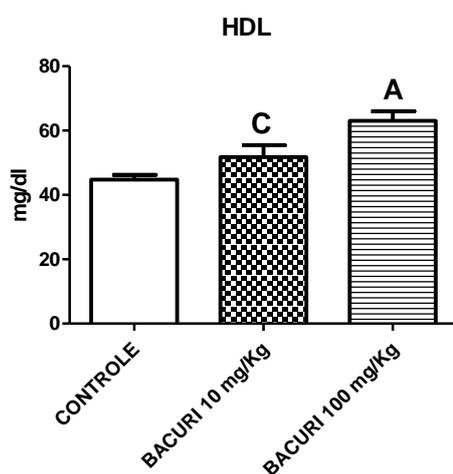
Figura 1. Efeito do pré tratamento com o óleo de bacuri (doses de 10 e 100 mg/Kg) nos níveis de glicose sérica (G) em camundongos. Os dados são demonstrados através de média \pm erro padrão para um número=5 animais por grupo. A: indica uma diferença significativa ($p < 0,05$) comparada ao grupo controle.

No que diz respeito ao perfil lipídico analisado, observou-se uma diminuição significativa do colesterol total na dose de 100 mg/kg do óleo de Bacuri (Figura 2A). Em relação ao colesterol LDL, obteve-se uma diminuição nos dois grupos pré-tratados com o óleo de Bacuri, sendo que na dose de 100 mg/kg a redução foi maior, como mostra na Figura 2B. Já no colesterol HDL, obteve-se um aumento significativo nas duas doses utilizados do óleo de Bacuri comparados ao grupo controle, e na dose de 100 mg/kg esse aumento foi maior, como mostra na Figura 2C.

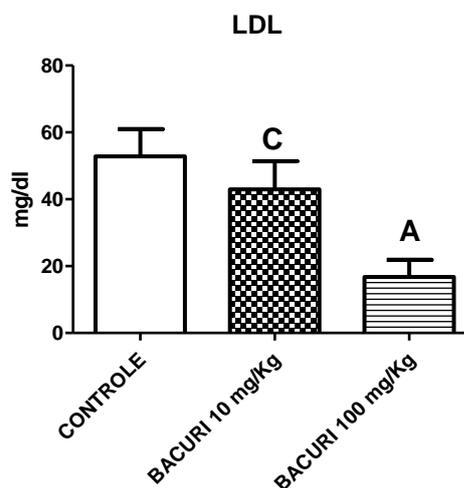
A



B



C



A análise estatística dos níveis séricos de triglicerídeos revelou não haver diferenças entre os grupos tratados com o óleo de bacuri e em relação ao controle. Logo, esses dados não foram demonstrados no artigo.

A análise de enzimas específicas do fígado que venham a descartar a possibilidade de toxicidade hepática do óleo de bacuri também compõe o corpo de resultados desse trabalho. Nesse sentido, observou-se uma diminuição significativa nos níveis enzimáticos da TGP no grupo tratado com 100 mg/Kg do óleo de bacuri em relação ao controle. Em contrapartida, o grupo tratado com 10 mg/Kg de óleo de bacuri apresentou aumento da enzima TGP em relação ao grupo tratado com 100 mg/Kg (Figura 3B). Já em relação à enzima TGO, não foram observados resultados significativos (Figura 3A).

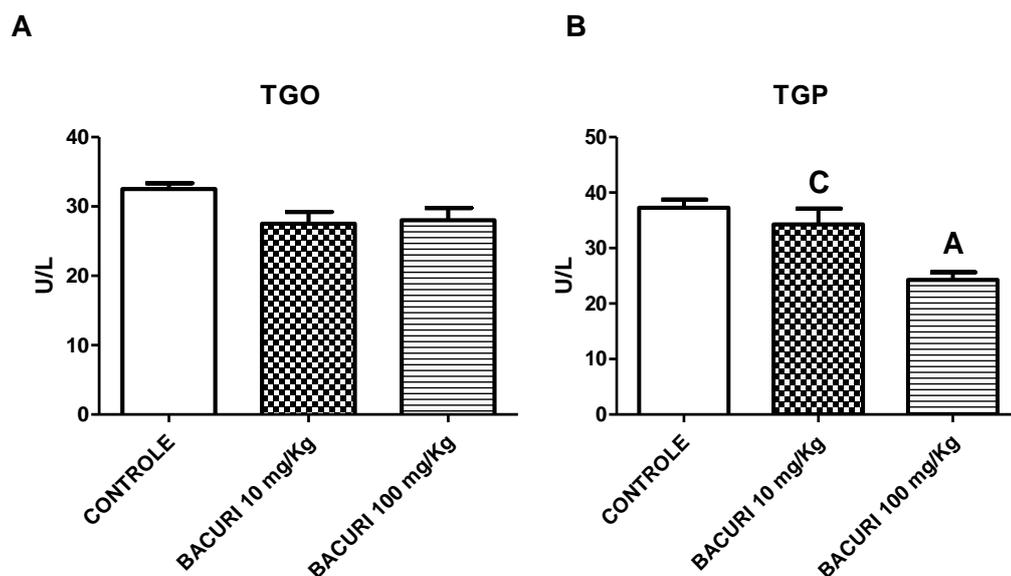


Figura 2. Efeito do pré tratamento com o óleo de bacuri (doses de 10 e 100 mg/Kg) nos níveis das enzimas de dano hepático TGO e TGP em camundongos. Os dados são demonstrados através de média \pm erro padrão para um número=5 animais por grupo. A: indica uma diferença significativa ($p < 0,05$) comparada ao grupo controle. C: Indica uma diferença significativa ($p < 0,05$) comparada ao grupo Bacuri 100 mg/Kg.

Em relação à GGT, verificou-se uma redução significativa desta enzima nos grupos pré-tratados com óleo de bacuri (10 e 100 mg/kg) quando comparado ao grupo controle, demonstrando não haver dano hepático.

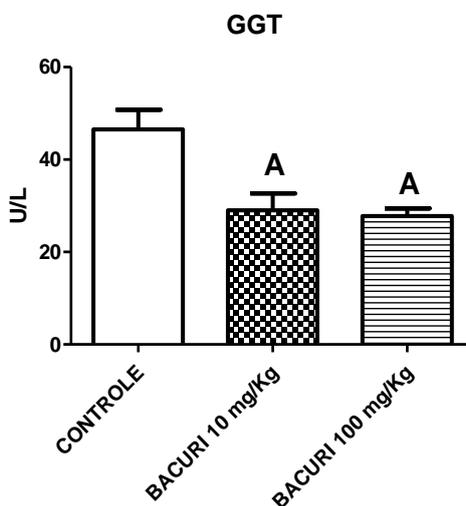


Figura 3. Efeito do pré tratamento com o óleo de bacuri (doses de 10 e 100 mg/Kg) nos níveis plasmáticos da enzima GGT em camundongos. Os dados são demonstrados através de média \pm erro padrão para um número=5 animais por grupo. A: indica uma diferença significativa ($p < 0,05$) comparada ao grupo controle.

Além de avaliar a possibilidade de toxicidade hepática do óleo de bacuri, alguns marcadores de avaliação da função renal também foram dosados. Os parâmetros

séricas proteínas totais, uréia e creatinina, não sofreram alterações durante os 30 dias consecutivos de tratamento nas diferentes doses do óleo de bacuri (figura 5).

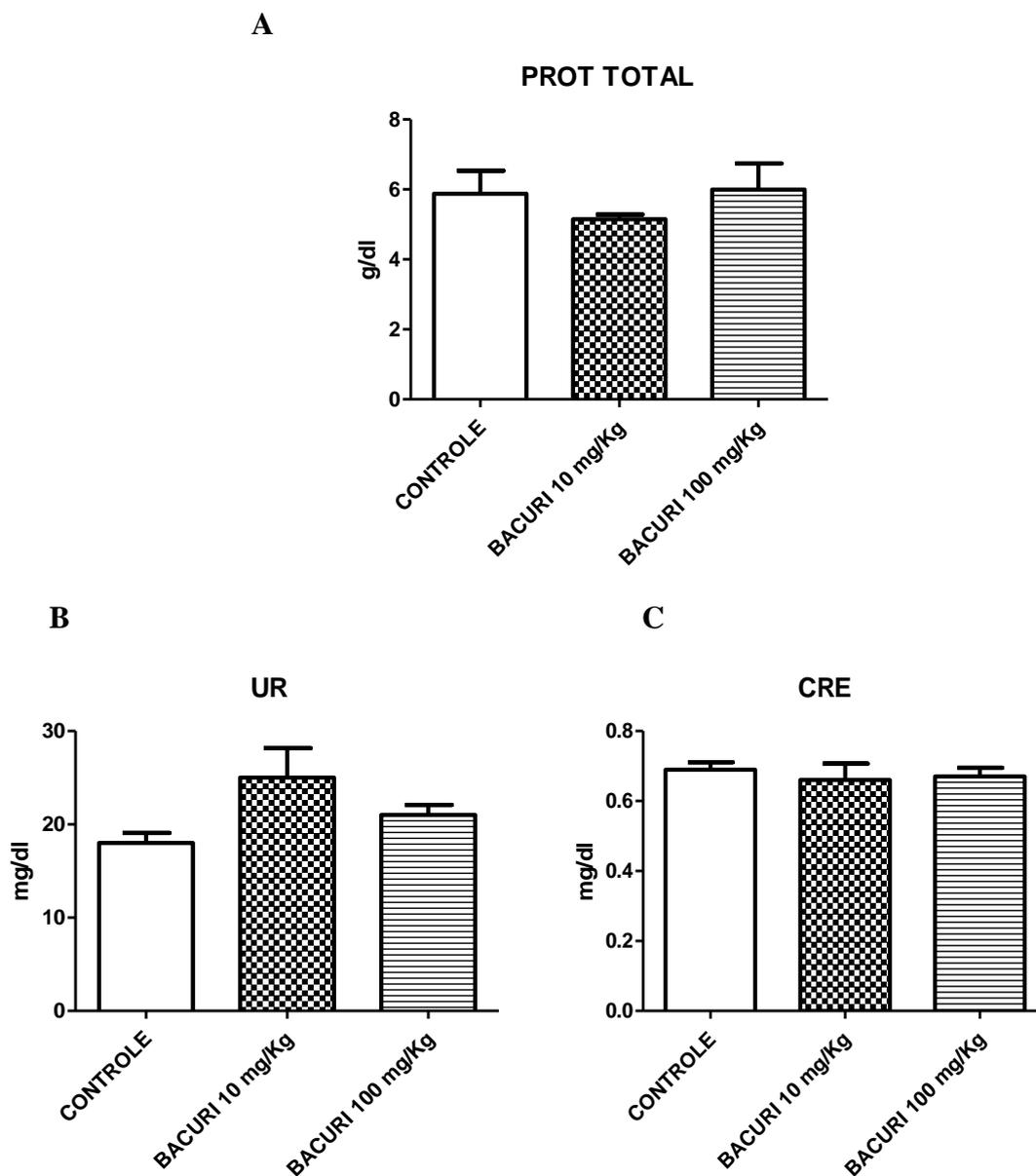


Figura 4. Efeito do pré tratamento com o óleo de bacuri (doses de 10 e 100 mg/Kg) nos parâmetros de dano renal proteínas totais (PROT TOTAL) (A), uréia (UR) (B) e creatinina (CRE) (C) em camundongos. Os dados são demonstrados através de média \pm erro padrão para um número=5 animais por grupo.

DISCUSSÃO

Há um grande crescimento no número de estudos envolvendo as propriedades químicas, biológicas e farmacológicas do bacuri. Os estudos concentram-se na gordura extraída das sementes, que na medicina popular é utilizada para tratar problemas de pele, diarreia, dores de ouvido, picadas de aranhas e cobras, reumatismos, artrites e como cicatrizante.^{7,10}

Além disso, torna-se de extrema relevância que as comunidades científicas nacionais valorizem a utilização de produtos nativos e que as mesmas sirvam como uma alternativa terapêutica mais viável no que diz respeito à minimização de interações medicamentosas e alimentares assim como na prevenção de doenças. No entanto os mecanismos e os processos que elucidam esses efeitos não estão bem esclarecidos na literatura, por isso a importância de se desenvolver trabalhos com os frutos nativos.

Coletivamente, a avaliação dos resultados dos parâmetros bioquímicos séricos juntamente com outros estudos são importantes para estabelecer uma faixa segura de administração, assim como de efeitos benéficos e possíveis teores de toxicidade.

Com base nos nossos resultados é possível compreender os efeitos benéficos do pré-tratamento com o óleo de bacuri. Observou-se diminuição dos níveis de glicose, diminuição dos parâmetros lipídicos como colesterol total, LDL e aumento do HDL. Quanto aos parâmetros hepáticos, foi observado diminuição da TGP na dose de 100 mg/kg e em contrapartida aumento da enzima na dose de 10mg/kg. Marcadores da função renal também foram avaliados onde proteínas totais, ureia e creatinina não sofreram alterações durante o pré-tratamento.

Em nosso trabalho, o pré-tratamento com o óleo de bacuri promoveu a diminuição dos níveis glicose sanguínea, esse resultado é de extrema relevância, visto que é cada vez mais crescente a incidência de diabetes na população assim como de comorbidades associadas. A Diabetes mellitus é uma doença crônica caracterizada pela presença de altos níveis glicêmicos, devido a distúrbios no metabolismo de lipídeos, carboidratos e proteínas ocasionados pela ausência ou deficiência na secreção de insulina.¹¹ Assim, torna-se importante avaliar os efeitos de alternativas naturais mais viáveis a fim de equilibrar ou reduzir os níveis de hiperglicemia. Além disso, torna-se necessário a realização de estudos mais detalhados a fim de dosar o hormônio insulina e de verificar se os níveis de glicose serão mantidos em tratamentos mais prolongados com o óleo de bacuri.

Em um estudo de Luz et al., (2012), o pré-tratamento com ômega-3 auxiliou na melhora da secreção da insulina, hormônio responsável pela manutenção da homeostase da glicose sanguínea. Esse efeito estaria relacionado com a característica antioxidante dos ácidos graxos essenciais, que atuariam diminuindo a inflamação no tecido hepático, levando a uma melhora na via de sinalização da insulina no fígado de camundongos. Nesse sentido, o óleo de bacuri também é considerado um importante antioxidante pelo fato de ser constituído de importantes ácidos graxos essenciais.¹²

As dislipidemias são consideradas um dos principais fatores determinantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. As concentrações elevadas de triglicerídeos, colesterol e a diminuição do HDL, tendem a aumentar o risco do desenvolvimento de doenças, como a aterosclerose. Por isso uma alimentação adequada, rica em frutas, verduras e vegetais contribuem para a melhora dos níveis séricos do perfil lipídico.^{13,14}

Em nosso estudo, o pré-tratamento com o óleo de bacuri nas doses de 10 e 100 mg/Kg promoveu alterações benéficas importantes como demonstrado pelo aumento do HDL e a diminuição do colesterol total e LDL. Esses dados não estão de acordo com o obtido por Lutosa et al. (2016), onde em um tratamento de 14 dias com extrato hexano proveniente das sementes da *P. insignis*, na dosagem de 2,0 g/kg em ratas Wistar, não foram observadas alterações significativas nos mesmos parâmetros analisados. Cabe ressaltar que as diferenças quanto ao protocolo experimental (espécie, sexo, dose, via de administração, tempo de tratamento) contribuem para explicar estas incompatibilidades de resultados.¹⁵

Além dos efeitos benéficos, é de extrema relevância a avaliação dos compostos que podem causar toxicidade, para descartar qualquer possibilidade de efeitos nocivos dos compostos naturais, uma vez que, é na metabolização hepática desses produtos que pode haver a produção de metabólitos ativos prejudiciais ao organismo. Existem poucos estudos que avaliam a hepatotoxicidade do óleo de bacuri em diferentes protocolos experimentais. Assim, as enzimas TGO e TGP, podem ser excelentes biomarcadores de dano hepático, que quando alteradas indicariam hepatotoxicidade.¹⁶

No pré-tratamento de 30 dias consecutivos nas doses de 10 e 100 mg/Kg de óleo de bacuri não foram observados aumentos das enzimas hepáticas analisadas. Além disso, pode-se inferir que a dose de 100 mg/Kg pode ser considerada mais efetiva, já que promoveu uma diminuição mais significativa da enzima TGP. Esses resultados corroboram com os dados de outros estudos que fizeram uso do óleo de bacuri e do óleo da semente de uva, que apresenta elementos constituintes similares ao bacuri.^{15,17} Nesses estudos, também pode-se observar que não foram verificadas diferenças estatísticas significativas nas concentrações séricas das enzimas relacionadas ao dano

hepático, mostrando que a utilização do óleo não envolveu o metabolismo hepático durante o pré tratamento.

A enzima GGT é originada do sistema hepatobiliar e amplamente utilizada para diagnosticar as doenças hepáticas. A sua elevação associa-se a estimulação crônica do sistema microssomal dos hepatócitos e presença de colestase.¹⁸ Verificou-se em nosso protocolo experimental uma redução significativa desta enzima nas doses de 10 e 100 mg/kg demonstrando que não há dano hepático. Desta forma, o conjunto de dados relacionados ao dano hepático, mostram que a utilização do óleo de bacuri não traz prejuízos quanto a toxicidade hepática.

Estudos epidemiológicos demonstraram o crescimento considerável de casos de doença renal crônica como um problema de saúde pública, pois parte da população apresenta algum grau de perda da função renal. O estado inflamatório crônico, usualmente encontrado nesses, é apontado como fator independente para a desnutrição e alterações que levam ao aumento do catabolismo proteico muscular.^{19 20}

Nosso estudo permitiu avaliar alguns marcadores de dano renal como proteínas totais, ureia e creatinina. A dosagem das proteínas totais é utilizada para verificar o estado nutricional e a perda proteica já a uréia e a creatinina são compostos excretados pelos rins e considerados os marcadores mais sensíveis de avaliação da capacidade funcional dos rins.¹⁸

Em nosso estudo não houve resultado expressivo nesses marcadores, demonstrando que utilização do óleo do bacuri não traz efeitos prejudiciais ao sistema renal, nas doses utilizadas. Em um estudo similar, a garcinielliptona isolada a partir do extrato hexânico das sementes de *Platonia insignis*, na dose de 5000 mg/kg, foi utilizada durante 30 dias, onde não observou-se alterações nos mesmos parâmetros analisados.

21

É fato considerar que o óleo de bacuri apresenta efeitos benéficos que foram demonstrados nesse trabalho através da análise de vários parâmetros bioquímicos. Ainda carecem de estudos que elucidem os mecanismos envolvidos no modo pelo qual o óleo desse fruto atua causando tais efeitos causais. Nesse sentido, um dos elementos que pode estar relacionado a essa capacidade benéfica é o fato do bacuri ser um potente antioxidante e de atuar através do aumento da capacidade antioxidante total e da redução do estresse oxidativo.^{2,4,7}

CONCLUSÃO

Os resultados deste experimento demonstram que o pré-tratamento com óleo de bacuri nas doses (10 mg/Kg, p.o.) e (100 mg/Kg, p.o.), durante 30 dias consecutivos em camundongos Swiss machos promoveu efeitos benéficos nos níveis de glicose, colesterol total, HDL, LDL, marcadores hepáticos e renais. Desta forma, este estudo contribui para uma maior elucidação dos efeitos benéficos desse óleo e da possibilidade do mesmo ser utilizado como uma alternativa terapêutica mais viável no que diz respeito à prevenção de doenças.

REFERENCIAS

1. Noldin VF, Isaias DB, Cechinel FILHO V, Gênero *Calophyllum*: importância química e farmacológica. *Química Nova*. 549-554, 2006.
2. Costa junior JS, Análise Fitoquímica e Toxicológica das Sementes de *Platonia insignis* Mart (Bacuri). Canoas: ULBRA. Tese (Dotourado) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Toxicologia Aplicada, Canoas, p.217, 2011a.
3. WU CC, LU YH, WEI BL, YANG SC, WON SJ, LIN CN, Phloroglucinols with prooxidant activity from *Garcinia subelliptica*. *Journal of Natural Products, J. Nat. Prod.*, 2008, 71 (2): 246–250 DOI: 10.1021/np070507o
4. Costa Júnior JS, Ferraz ABF, Filho BAB, Feitosa CM, Citó AMGL, Freitas RM, Saffi J, Evaluation of antioxidante effects in vitro of garcinielliptone FC (GFC) isolated from *Platonia insignis* Mart. *Journal of Medicinal Plants Research*. v. 5, p. 293-299, 2011b.
5. Vieira L. M.; Sousa, M. S. B.; Mancini-filho, J.; LIMA, A.; Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, V. 33, N.3, P.888-897, 2011.
6. Rufino MSM, Alves RE, Fernandes FAN, Brito ES, Free radical scavenging behavior of ten exotic tropical fruits extracts. *Food Research International*, v.7, n.2, 2010. DOI:10.1016/j.foodres.2010.07.002
7. Costa júnior JS, Almeida AAC, Ferraz ABF, Rossatto RR, Silva TG, Silva PBN, et al. Citotoxic and leishmanicidal properties of garcinielliptone FC, a prenylated benzophenone from *Platonia insignis*. *Natural Product Research* V.27, N.4-5, P. 470-474, 2013a.
8. Agra MF, Freitas PF, Barbosa JMF, Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* P.114-140, 2007.
9. Monteiro AR, Extraction of the soluble material from the shells of the bacuri fruit (*Platonia Insignis* Mart.) with pressurized CO₂ and other solvents. *Journal of Supercritical Fluids*, V.11, P. 91-102, 1997.
10. Costa Júnior JS, Ferraz ABF, Sousa TO, Silva RAC, Lima SG, Feitosa CM, Citó AMGL, Investigation of Biological Activities of Dichloromethane and Ethyl Acetate Fractions of *Platonia insignis* Mart. *Seed. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*. Vol.112, pp. 34-41, 2013b.

11. Cotran RS, Kumar V, & Collins, O Coração. In: Robbins/Patologia estrutural e funcional, 6a. edição, Rio de Janeiro, 2000.
12. Luz G, Silva S, Marques S, Luciano TF, Souza CT, Suplementação de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 reduz marcadores inflamatórios e melhora ação da insulina em fígado de camundongos Revista de Nutrição, Campinas, 621-629, 2012.
13. Santos DR, III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretrizes de Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol. S. 3. P.1-48. 2001.
14. Xavier HT, Izar MC, Faria JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC. DIRETRIZ BRASILEIRA DE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE. Outubro. 2013.
15. Lustosa AAKMF, Arcanjob DDR, Ribeiro BRG, Rogrigues LAF, Passos FFB, Piauilino CA. Immunomodulatory and toxicological evaluation of the fruit seeds from *Platonia insignis*, a native species from Brazilian Amazon Rainforest. Revista Brasileira de Farmacognosia p 77–82 2016
16. Ozer J, Ratner M, Shaw M, Bailey W, Schomaker S. The current state of serum biomarkers of hepatotoxicity. Toxicology, v.245, p.194-205, 2008.
17. Shinagawa FB, Santana FC de, Mancini JF. Efeito do óleo de semente de uva prensado a frio nos marcadores bioquímicos e perfil inflamatório de ratos Revista de Nutrição, Campinas, 28(1):65-76, 2015.
18. Calixto LL, Reis NT. Interpretação de exames laboratoriais aplicados à Nutrição Clínica. Rio de Janeiro: Rubio, 2012. 490 p.
19. MINISTERIO DA SAÚDE. DIRETRIZES CLÍNICAS PARA O CUIDADO AO PACIENTE COM DOENÇA RENAL CRÔNICA – DRC NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. Brasília, 2014.
20. Martins C, Cuppari L, Avesani C, Gusmão MH. Projeto Diretrizes Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 2011.
21. Costa junior JS, Ferraz ABF, Filho BAB, Feitosa CM, Citó AMGL, Freitas RM, Saffi J. Evaluation of antioxidante effects in vitro of garcinielliptone FC (GFC) isolated from *Platonia insignis* Mart. Journal of Medicinal Plants Research, Vol. 5, No.2, pp.293-299, 2011c.

ANEXO I – NORMAS REVISTA

Revista de Nutrição é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces. Com periodicidade bimestral, está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional.

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 3 500 palavras).

Revisão (a convite): síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 4 mil palavras). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 1 500 palavras).

Seção Temática (a convite): seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total).

Categoria e a área temática do artigo: Os autores devem indicar a categoria do artigo e a área temática, a saber: alimentação e ciências sociais, avaliação nutricional, bioquímica nutricional, dietética, educação nutricional, epidemiologia e estatística, micronutrientes, nutrição clínica, nutrição experimental, nutrição e geriatria, nutrição materno-infantil, nutrição em produção de refeições, políticas de alimentação e nutrição e saúde coletiva.

Submissão de trabalhos Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho e da área temática, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à Revista de Nutrição e de concordância com a cessão de direitos autorais e uma carta sobre a principal contribuição do estudo para a área.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso.

Enviar os manuscritos via site <<http://mc04.manuscriptcentral.com/rn-scielo>>.

Qualquer outra forma de envio não será apreciada pelos editores.

É fundamental que o escopo do artigo **não contenha qualquer forma de identificação da autoria**, o que inclui referência a trabalhos anteriores do(s) autor(es) e da instituição de origem, por exemplo.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá ser numerada como número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5 cm), esquerda e direita (no mínimo 3 cm). preparados em espaço entrelinhas 1,5, com fonte Arial 11. O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar à versão 2010 do Word. Recomenda-se fortemente que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo.

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

Página de rosto deve conter: Título completo em português: (i) deverá ser conciso e evitar palavras desnecessárias e/ou redundantes, como "avaliação do...", "considerações acerca de...", "Um estudo exploratório sobre..."; (ii) sem abreviaturas e siglas ou localização geográfica da pesquisa.

Sugestão obrigatória de título abreviado para cabeçalho, não excedendo 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês.

Título completo em inglês, compatível com o título em português.

Nome de cada autor, por extenso. Não abreviar os prenomes.

Informar os dados de origem, da titulação e afiliação institucional atual de cada autor, por extenso, sem nenhuma sigla.

Indicação do endereço completo da instituição à qual o autor de correspondência está vinculado.

Informar telefone e endereço de e-mail de todos os autores.

Informar, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores no artigo. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, revisão e aprovação da versão final do artigo. Não se justifica a inclusão de nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima.

Poderá ser incluída nota de rodapé contendo apoio financeiro e o número do processo e/ou edital, agradecimentos pela colaboração de colegas e técnicos, em parágrafo não superior a três linhas.

Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada via <<http://mc04.manuscriptcentral.com/rn-scielo>>. **O(s) autor(es) deverá(ão) enviar apenas a última versão do trabalho.**

O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) ou sublinhar, para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito, na versão reformulada. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, o(s) autor(es) deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o número do protocolo do manuscrito deverão ser especificados.

Estrutura do texto

Texto: com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório -, foram seguidas.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir

Ilustrações: São consideradas ilustrações todo e qualquer tipo de tabelas, figuras, gráficos, desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, mapas, organogramas, diagramas, plantas, quadros, retratos, etc., que servem para ilustrar os dados da pesquisa. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo para artigos empíricos.** Não é permitido que figuras representem os mesmos dados de tabelas ou de dados já descritos no texto.

A quantidade total de ilustrações aceitas por artigo é de 5 (cinco), incluindo todas as tipologias citadas acima.

As ilustrações devem ser inseridas após o item Referências e também enviadas separadamente em seu programa original, através da plataforma *ScholarOne*, no momento da submissão.

As ilustrações devem ser editáveis, sendo aceitos os seguintes programas de edição: Excel, GraphPrism, SPSS 22, Corel Draw Suite X7 e Word. Caso opte pelo uso de outro programa, deverá ser usada a fonte padrão *Frutiger*, fonte tamanho 7, adotada pela revista na edição.

As imagens devem possuir resolução igual ou superior a 600 dpi. Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial

(Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

Não são aceitos gráficos apresentados com as linhas de grade, e os elementos (barras, círculos) não podem apresentar volume (3-D).

O autor se responsabiliza pela qualidade das ilustrações, que deverão permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 cm e 15 cm, respectivamente), pois não é permitido o uso de formato paisagem.

A cada ilustração deverá ser atribuído um título breve e conciso, sendo numeradas consecutiva e independentemente, com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

Para Gráficos, deverá ser informado título de todos os eixos.

Todas as colunas de Tabelas e Quadros deverão ter cabeçalhos.

As palavras **Figura**, **Tabela** e **Anexo**, que aparecerem no texto, deverão ser escritas com a primeira letra maiúscula e acompanhadas do número a que se referirem. Os locais sugeridos para inserção de figuras e tabelas deverão ser indicados no texto.

Inclua sempre que necessário notas explicativas. Caso haja alguma sigla ou destaque específico (como o uso de negrito, asterisco, entre outros), este deve ter seu significado informado na nota de rodapé da ilustração.

Caso haja utilização de ilustrações publicadas em outras fontes bibliográficas, é obrigatório anexar documento que ateste a permissão para seu uso, e ser citada a devida fonte.

Para artigos bilíngues ou em outro idioma que não o português, deve ser observado a tradução correta das ilustrações, tabelas, quadros e figuras, além da conversão de valores para o idioma original do artigo.

O uso de imagens coloridas é recomendável e não possui custos de publicação para o autor.

Discussão: deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão: apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas às aquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo Vancouver : devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo *Vancouver*. Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.* As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Citar no mínimo 80% das referências dos últimos 5 anos e oriundas de revistas indexadas, e 20% dos últimos 2 anos.

Não serão aceitas citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, *Workshops*, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito e/ou de outras fontes, for citado (ou seja, um artigo *in press*), é **obrigatório** enviar cópia da carta de aceitação (artigo já aprovado com previsão de publicação) da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

Em citações diretas traduzidas pelos autores deve constar em nota de rodapé o trecho no idioma original. Na indicação da fonte deve constar: Tradução minha ou tradução nossa. Exemplo: (Rodgers *et al.*, 2011, tradução nossa).

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os trabalhos citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores: Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Rev Nutr.* 2009; 22(4):453-66. [http://dx. doi.org/10.1590/S1415-52732009000400002](http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732009000400002)

Artigo com um autor : Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009; 14(3):851-60. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232009000300020>

Artigo em suporte eletrônico: Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública.* 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(Suppl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso>. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102009000900012>

Livro: Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula.* 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

Livro em suporte eletrônico Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf>.

Capítulos de livros Aciolly E. Banco de leite. In: Aciolly E. *Nutrição em obstetrícia e pediatria.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4. **Capítulo de livro em suporte eletrônico** Emergency contraceptive pills (ECPs). In: World Health Organization. *Medical eligibility criteria for contraceptive use.* 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertações e teses: Duran ACFL. *Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados* [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Texto em formato eletrônico: Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Programa de computador: Software de avaliação nutricional. DietWin Professional. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008.

ANEXO I – COMISSÃO DE ÉTICA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
(Lei nº 11.640, de 11 de janeiro de 2008)

Pró-Reitoria de Pesquisa

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA

Fone: (55) 3413-4321, E-mail: ceua@unipampa.edu.br

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE PROTOCOLO PARA USO
DE ANIMAIS EM PESQUISA**

Número de protocolo da CEUA: 013/2016

Título: Caracterização dos efeitos bioquímicos, antioxidantes e antiinflamatórios dos óleos de Baru e Bacuri em camundongos machos.

Data da aprovação: 06.05.2016

Período de vigência do projeto: 01.06.2019

Pesquisador: Silvana Boeira

Campus: Itaqui

Telefone: 55 96428174

E-mail: silvanaboeira@unipampa.edu.br

Assinatura manuscrita de Vanusa Manfredini em um fundo amarelo.

Prof. Dr. Vanusa Manfredini
Coordenadora CEUA/UNIPAMPA