



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

VANDERSON RAMOS MAFRA

**POTENCIAL FARMACOLÓGICO E TOXICOLÓGICO DA MUTAMBA (*Guazuma
ulmifolia*) E DA BACABA (*Oenocarpus bacaba*)**

**Gurupi – TO
2019**

VANDERSON RAMOS MAFRA

**POTENCIAL FARMACOLÓGICO E TOXICOLÓGICO DA MUTAMBA (*Guazuma
ulmifolia*) E DA BACABA (*Oenocarpus bacaba*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Dr. Guilherme Nobre Lima do Nascimento.

**Gurupi – TO
2019**

FOLHA DE APROVAÇÃO

VANDERSON RAMOS MAFRA

**POTENCIAL FARMACOLÓGICO E TOXICOLÓGICO DA MUTAMBA (*Guazuma ulmifolia*)
E DA BACABA (*Oenocarpus bacaba*)**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Tocantins para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Guilherme Nobre L. do Nascimento

Aprovada em: 16 08 19

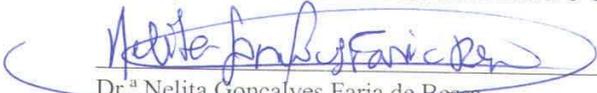
BANCA EXAMINADORA



Dr. Guilherme Nobre L. do Nascimento

Orientador

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS



Dr.^a Nelita Gonçalves Faria de Bessa

Examinadora Externa

Instituição: Universidade de Gurupi/ UnirG



Dr.^a Juliana Cristina Holzbach

Examinadora Externa

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

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

- M187p Mafra, Vanderson Ramos.
Potencial farmacológico e toxicológico da mutamba (*guazuma ulmifolia*) e da bacaba (*oenocarpus bacaba*) . / Vanderson Ramos Mafra. – Palmas, TO, 2019.
43 f.
- Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Ciências da Saúde, 2019.
Orientador: Guilherme Nobre Lima do Nascimento
1. Plantas Medicinais. 2. Toxicologia vegetal. 3. Mutamba (*Guazuma ulmifolia*). 4. Bacaba (*Oenocarpus bacaba*) . I. Título

CDD 610

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

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
CÂMPUS DE PALMAS

Avenida NS 15, Quadra 109 Norte | Plano Diretor Norte
Complexo de Estudos Geoambientais e de Saúde, Câmpus de Palmas | 77001-090 | Palmas/TO
(63) 3229-4687 | www.uft.edu.br/ppgcs/ | mprofisaude@uft.edu.br



ATA N.º 0009/2019 – ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA

No décimo sexto dia do mês de agosto de 2019, realizou-se na Universidade de Gurupi, no Campus de Gurupi, às 19h15, a defesa de Dissertação de Mestrado do aluno **Vanderson Ramos Mafra**, regularmente matriculada no Curso de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, com o título “**POTENCIAL FARMACOLÓGICO E TOXICOLÓGICO DA MUTAMBA (*Guazuma ulmifolia*) E DA BACABA (*Oenocarpus bacaba*)**”. O discente expôs seu trabalho por cerca de 30 minutos e foi arguida pelos componentes da Comissão Julgadora, como segue: Dr. Guilherme Nobre L. do Nascimento, Dr.^a Nelita Gonçalves Faria de Bessa e Dr.^a Juliana Cristina Holzbach. Recebeu sugestões e em seguida foi emitido o resultado final:

APROVADO
 REPROVADO

A Comissão Julgadora retornou à sala e assim o resultado foi proclamado. Desta forma, os trabalhos foram encerrados por volta das 21h30.

Banca:



Dr. Guilherme Nobre L. do Nascimento
Orientadora



Dr.^a Nelita Gonçalves Faria de Bessa
Examinadora Externa



Dr.^a Juliana Cristina Holzbach
Examinadora Externa

A minha esposa, filhos e aos meus pais Vander e Rosilene pelo amor, confiança e paciência dedicados a mim, elementos indispensáveis nessa realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, quem é digno de toda honra e toda glória, a qual tem sempre estado na nossa vida nos guiando para o caminho certo. A minha família, principalmente aos meus filhos Kesya, Kayo Gabriel e Kethellen que sempre estiveram lá para me receberem com todo amor e carinho. A minha Esposa Cleide que sempre teve paciência e compreensão e me incentivou nas horas de desanimo, contribuindo de maneira essencial para essa vitória.

Aos meus pais irmão e irmã que sempre me apoiaram e torcem pelo meu sucesso.

Em especial agradeço ao meu orientador Guilherme Nobre L. do Nascimento, que dedicou parte do seu tempo para me auxiliar nessa conquista. Ao professor Dr Marcos Gontijo pela ajuda. A todos que contribuíram direta e indiretamente para conclusão deste trabalho.

RESUMO

Introdução: A bacabeira é uma palmeira característica do bioma amazônico brasileiro, de coloração roxa, com frutos oleaginosos, faz parte da subfamília Arecoideae, apresentam importância alimentícia. Essa planta é possui ação antioxidante, o qual tem recebido muita atenção. A mutamba pertence à família Malvaceae usada de forma medicinal com propriedades adstringentes, depurativas, cicatrizantes, antissépticas, sudoríferas e desobstruentes do fígado. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho foi estudar possíveis efeitos farmacológico e Toxicológico da Bacaba (*Oenocarpus bacaba* mart) e do extrato bruto da folha da *Guazuma ulmifolia* (Mutamba). **Metodologia:** Foi realizado uma revisão de literatura em relação a Bacaba onde foram realizadas buscas de artigos originais nas bases de dados: Scielo, Pubmed, Lilacs, BVS, nos idiomas português e inglês. Realizou-se também uma pesquisa quantitativa com a utilização extrato bruto da folha da *Guazuma ulmifolia*, onde foram administrados via oral em camundongos. **Resultados:** A revisão de literatura resultou em 94 artigos encontrados 5 foram selecionados para pesquisa, onde 4 (80%) artigos apresentaram resultados relacionados ao potencial antioxidante da bacaba e apenas 1 o potencial medicinal. A pesquisa realizada com *Guazuma ulmifolia* em exposição aguda não apresentou hepatotoxicidade ou nefrotoxicidade. **Discussão:** A grande falta de pesquisas que abordem os aspectos medicinais e tóxicos da bacaba foi constatado na revisão de literatura, onde os artigos encontrados não contemplam aspectos como indicação, parte utilizada, modo de uso entre outros. Faz-se necessário outras pesquisas especialmente em exposição crônica e subcrônica na *Guazuma ulmifolia*. **Conclusão:** através dos dados estudados podemos concluir que a bacaba apresenta uma promissora atividade antioxidante e que a mutamba não apresentou atividade tóxica.

Palavras-Chave: Bacaba, mutamba, *Oenocarpus bacaba*, *Guazuma ulmifolia*, toxicologia.

ABSTRACT

Introduction: The bacabeira is a characteristic palm of the Brazilian Amazonian biome, of purple color, with oleaginous fruits, is part of the subfamily Arecoideae, present food importance. This plant has antioxidant action, which has received a lot of attention. The mutamba belongs to the family Malvaceae medicinally used with astringent, purifying, healing, antiseptic, sweat and unblocking properties of the liver. **Objectives:** The objective of this work was to study the possible pharmacological and toxicological effects of Bacaba (*Oenocarpus bacaba* mart) and the crude leaf extract of *Guazuma ulmifolia* (Mutamba). **Methodology:** A literature review was carried out in relation to Bacaba, where original article searches were carried out in the databases: Scielo, Pubmed, Lilacs, BVS, in Portuguese and English. A quantitative study was also carried out using crude extract of *Guazuma ulmifolia* leaf, where they were administered orally in mice. **Results:** The literature review resulted in 94 articles found 5 were selected for research, where 4 (80%) articles presented results related to the antioxidant potential of bacaba and only 1 the medicinal potential. The research conducted with *Guazuma ulmifolia* in acute exposure did not present hepatotoxicity or nephrotoxicity. **Discussion:** The great lack of research that addresses the medicinal and toxic aspects of bacaba was found in the literature review, where articles found do not include aspects such as indication, part used, mode of use among others. Further research is needed especially on chronic and synchronic exposure in *Guazuma ulmifolia*. **Conclusion:** there was a shortage of material on this subject, thus suggesting further quantitative research to better investigate the medicinal and toxic use of bacaba.

Keywords: Bacaba, mutamba, *Oenocarpus bacaba*, *Guazuma ulmifolia*, toxicology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Animais experimentais agrupados em sua devida gaiola.	23
Figura 2: Frequência de células por área (19000 μm^2) do fígado de animais (n=5) expostos agudamente ao EAM.	27
Figura 3: Diâmetro maior – cápsula de Bownan, diâmetro menor – tufo glomerular e perímetro da cápsula de Bowman do rim de animais (n=5) expostos agudamente ao EAM.	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
REFERÊNCIAS	16
ARTIGO 1: AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DO EXTRATO BRUTO DA FOLHA DA <i>Guazuma ulmifolia</i> (MUTAMBA) EM CAMUNDONGOS.....	18
ANEXOS	44
ARTIGO 2: POTENCIAL TÓXICO E MEDICINAL DA <i>Oenocarpus bacaba</i> mart.: UMA REVISÃO DE LITERATURA	18
ANEXO 1 – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO JUNTO A COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Segundo Barata (2005) e Toscano Rico (2011) as plantas medicinais são usadas pela humanidade desde o começo de sua história e muito antes do aparecimento da escrita já se utilizava ervas com finalidade medicinal. Bevilacqua (2010) afirma que, as plantas medicinais são usadas pela maioria da população mundial, como um meio alternativo para a terapêutica de várias doenças, visto que em diversas comunidades, constituem um recurso mais acessível se comparado aos medicamentos alopáticos.

De acordo com a da ANVISA “as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade. Para usá-las, é preciso conhecer a planta e saber onde colhê-la, e como prepará-la. Normalmente são utilizadas na forma de chás e infusões” (BRASIL, 2019). A utilização dessas plantas é feita na maior parte das vezes por adultos e idosos que procuram complementar a terapêutica de uma patologia crônica e normalmente acreditam que as ervas medicinais são uma opção desprovida de efeitos colaterais adversos (BRASIL, 2005).

Para Fonseca (2012) o Brasil é possuidor da maior heterogeneidade genética vegetal do mundo, tendo cerca de 55 mil espécies catalogadas (de uma totalidade presumida entre 350 a 550 mil), e conta com grande tradição na utilização de plantas medicinais associada ao conhecimento popular passado entre gerações. Mesmo com a abundância da flora brasileira, nas últimas duas décadas, a quantidade de informações em relação as plantas medicinais aumentaram somente 8% anualmente (FONSECA, 2012). Apesar do baixo investimento em pesquisas estima-se que pelo menos metade das plantas possuem princípios ativos, as quais contêm propriedades preventivas e curativas para várias enfermidades (LORENZI e MATOS, 2002; CARNEIRO et al., 2014).

Para o Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2017; 2016) mesmo que tenha um quantitativo significativo de plantas apresentada na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais - RENAME e no Memento Fitoterápico, é fundamental à pesquisa de plantas medicinais usadas pela população, com o objetivo de garantir a segurança deste uso (FERRÃO et al., 2014) e elevar o arsenal terapêutico existente para o tratamento de distintas doenças.

As medicinas tradicionais derivam a herança científica das experiências ricas da civilização adiantada. As plantas são a fonte de medicação para fins preventivos, curativos, protetores ou promotores (RAJALAKSHMI et al., 2014). Alimentos derivados de plantas ajudam na prevenção de doenças associadas ao estilo de vida. Vários grupos de constituintes

em plantas foram identificados como potencialmente promotores de saúde em estudos com animais, incluindo fatores de redução do colesterol, antioxidantes, indutores enzimáticos e outros (RAJALAKSHMI et al., 2014)

Nesta perspectiva propomos com este trabalho, o estudo de duas das plantas citadas popularmente e presentes na região do Tocantins, o *Oenocarpus bacaba mart* e a *Guazuma ulmifolia* Lamark, a fim de contribuir para o conhecimento e finalidade de uso destas plantas regionais que apresentam potencial terapêutico entre outros.

A *Oenocarpus bacaba* Mart. conhecida como bacaba, apresenta importância na alimentação da população local amazônica como fonte nutricional, devido ao seu aporte energético e sua variedade de usos (SEIXAS et al., 2016; SOUSA et al., 2016). Alcança de 7 a 22 metros de altura e 12 a 25 cm de diâmetro, com folhas medindo entre 6 a 8 metros de comprimento e flores alvo-amareladas com frutos em cachos, drupas subglobosas de coloração negro-violácea, com polpa mucilaginosa bastante oleaginosa potencial fonte de substâncias fenólicas (GUIMARÃES, 2013; SOUSA et al., 2016).

O óleo da bacaba é utilizado nas infecções pulmonares como a bronquite, sendo também utilizado no tratamento da tuberculose e como purgativo, oferecendo excelentes resultados (EMBRAPA, 2005). Têm recebido muita atenção devido ao seu potencial antioxidante porquanto auxiliam a beneficiar o organismo humano contra o estresse oxidativo, impedindo e prevenindo diversos de distúrbios crônico-degenerativos (YAHIA, 2010).

A espécie *Guazuma ulmifolia* Lam., conhecida popularmente como mutamba pertence à família Malvaceae e está presente em quase todo o território Brasileiro. A mutamba possui várias finalidades tais como no consumo humano, na alimentação animal como forragem pois apresenta um valor considerável de proteína bruta, os frutos consumidos crus, secos ou cozidos, medicinal com a utilização das folhas e raízes no combate a diferentes doenças, podendo ser empregada na recuperação de áreas degradadas, bem como no paisagismo (SILVA; MARINHO; ANSELMO, 2012).

Há mil anos, um uso extensivo de plantas como medicamentos foi relatado e inicialmente na forma de drogas cruas e outras formulações de ervas. A toxicologia é o aspecto importante da farmacologia que lida com o efeito adverso da substância bioativa nos organismos vivos antes do uso como droga ou produto químico no uso clínico (ANEELA et al., 2011). De acordo com as diretrizes da OCDE, a fim de estabelecer a segurança e a eficiência de um novo medicamento, os estudos toxicológicos são muito essenciais em animais como camundongos, ratos, porcos, cães, coelhos, macacos, etc. sob várias condições de uso de drogas. Estudos toxicológicos ajudam a decidir se um novo medicamento deve ser

adotado para uso clínico ou não. OCDE 401, 423, 420, 421 e 425 não permite o uso de drogas clinicamente sem o seu ensaio clínico, bem como estudos de toxicidade. Dependendo da duração da exposição do medicamento aos animais, os estudos toxicológicos podem ser de três tipos, tais como estudos toxicológicos agudos, subagudos e crônicos (RAJALAKSHMI et al., 2014).

Destaca-se que há uma carência de informações em relação aos aspectos farmacológicos e toxicológicos da mutamba e da bacaba, sendo assim um fator limitante para a valorização de seus benefícios alimentares e medicamentosos e agregação de valor a estas culturas potenciais. O interesse por produtos naturais nativos chegou a diferentes segmentos da sociedade tais como agricultores, universidades, instituição de pesquisas e de assistências técnica, indústria, donas de casa, comerciantes, cooperativas, órgão de saúde entre outros. Portanto, verifica-se a existência de um mercado potencial e emergente para plantas nativas como a mutamba e a bacaba.

Logo este estudo está dividido em dois artigos, sendo um sobre a atividade toxicológica da mutamba e outro em relação ao potencial farmacológico e toxicológico da bacaba.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar os efeitos farmacológicos e toxicológicos da bacaba (*Oenocarpus bacaba*) e da mutamba (*Guazuma ulmifolia*).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre a bacaba (*Oenocarpus bacaba*)
- Avaliar o potencial hepatotóxico e nefrotóxico do extrato bruto da folha da *Guazuma ulmifolia*.

REFERÊNCIAS

ANEELA, S; DE, S.; LAKSHMI, K.K.; CHOUDHURY, N.S.K. SAGAR, K.V. International Journal of Research In Pharmacy and Chemistry. 2011, 1(4): 820-824.

BARATA, L. Empirismo e ciência: Fonte de novos Fitomedicamentos. **Revista Ciência e Cultura**, 2005, vol. 57 nº 4, pp. 4-5.

BEVILACQUA, H. G. C. R. **Planejamento de horta medicinal e comunitária**. Divisão Tec. Esc. Municipal de Jardinagem / Curso de Plantas medicinais – São Paulo, 2010. Disponível em <<http://www.google.com.br/q=nuplan+plantas+medicinas>>. Acesso em: 29 de jan., 2017.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política Nacional de medicina e Prática complementares**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária: ANVISA. Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira, 1ª edição. **Brasília: Ministério da Saúde**, 115 p. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Relação Nacional de Medicamentos Essenciais: RENAME. **Brasília: Ministério da Saúde**, 210 p. 2017.

BRASIL. **Medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais**. 2019. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/fitoterapicos>>. Acesso em: mai., 2019.

CARNEIRO, F.M.; SILVA, M.J.P.da; BORGES, L.L.; ALBERNAZ, L.C.; COSTA, J.D.P. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais** – UEG/Câmpus de Iporá, v.3, n. 2, p.44-75 – jul/dez 2014.

CARVALHO, P.E.R. **Mutamba** – *Guazuma ulmifolia*. Embrapa Florestas, 1-13, 2007a.

EMBRABA. **Bacaba** (*Oenocarpus bacaba* Mart.). Maria das Graças R. Ferreira (Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Rondônia). Porto Velho, RO, agosto, 2005. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Bacaba%20embrapa.pdf>>. Acesso em: nov., 2018.

FERRÃO, B.H.; OLIVEIRA, H.B.; MOLINARI, R.F.; TEIXEIRA, M.B.; FONTES, G. G.; AMARO, M.O.F.; ROSA, M.B.; CARVALHO, C.A. 2014. Importância do conhecimento tradicional no uso de plantas medicinais em Buritis, MG, Brasil. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas** – UFSM, v. 36 Ed. Especial, p. 321–33.

FONSECA, M.C.M. **Epamig pesquisa, produção de Plantas Medicinais para Aplicação no SUS**. Espaço para o produtor, Viçosa, 2012.

FRANÇA, I.S.X. SOUZA, J.A.; BAPTISTA, R.S.; BRITTO, V.R.S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008.

GUIMARÃES, A.C.G. **Potencial funcional e nutricional de farinha de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

LORENZI, H. C.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Alma-Ata, 1978. **Cuidados Primários de Saúde**, p. 64, Brasília, 1979.

RAJALAKSHMI, A.; JAYACHITRA A.; GOPAL, P.; KRITHIGA, N. Toxicity Analysis of different medicinal plant extracts in Swiss Albino Mice. **Pharmacology & Toxicology Research**; v. 1 n. 1 p. 01-06. 2014.

RUSSEL, W.M.S.; BURCH, R.L. **The principles of humane experimental technique**. London: Methuen and Company, 1959. (Reprint, Dover Publication and Potters Bar, UK; Universities Federation for Animal Welfare, 1992).

SEIXAS F.R.F.; SESQUIM E.A.R.; RAASCH G.S.; CINTRA, D.E. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia ocidental. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 3, p. 105-116, Campo Mourão, set./dez. 2016.

SILVA, C.G. da; MARINHO, M. das G.V.; ANSELMO, A.F. levantamento preliminar da interação *Guazuma ulmifolia* lam. com os moradores do perímetro irrigado do município de Icó, Ceará, Brasil. **Rev. de biologia e farmácia**. v. esp. p. 49-54. 2012.

SOUSA, S.B.; CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R.A.; OLIVEIRA M.S. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos de bacaba (*Oenocarpus spp.*). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Out 2016. Gramados/RS.

TOSCANO RICO, J. M. **Plantas Mediciniais**. Academia das Ciências de Lisboa, Instituto de Estudos Acadêmicos para Seniores, Lisboa, 2011.

TUROLLA, M.S.; NASCIMENTO, E.S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 289-306, 2006.

YAHIA, E. M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. In: ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILARA; G.A. **Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. p. 3-51.

ARTIGO - I

**AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DO EXTRATO BRUTO DA FOLHA DA
Guazuma ulmifolia (MUTAMBA) EM CAMUNDONGOS**

**AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DO EXTRATO BRUTO DA FOLHA DA
Guazuma ulmifolia (MUTAMBA) EM CAMUNDONGOS**

EVALUATION OF ACUTE TOXICITY OF GROSS EXTRACT *Guazuma ulmifolia*
(MUTAMBA) IN MICE

Vanderson Ramos Mafra

Adolpho Dias Chiacchio

Marcos Gontijo da Silva

Guilherme Nobre L. do Nascimento

Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciências da Saúde, Laboratório de Ciências Básicas e da Saúde (LaCiBS), Universidade Federal do Tocantins.

RESUMO

Introdução: A planta *Guazuma ulmifolia* Lam. é uma espécie pertencente à família Malvaceae. Têm sido utilizados com finalidade medicinal em praticamente todas as regiões de ocorrência desta espécie. O efeito está relacionado à presença de flavonoides e ácidos fenólicos com potencial antioxidante e no combate de desordens gastrointestinais. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial hepatotóxico e nefrotóxico do extrato bruto da folha da *Guazuma ulmifolia*. **Metodologia:** Trata-se de uma pesquisa pré-clínica, onde foram utilizados 25 camundongos Swiss separados por grupos. Para este estudo, foram seguidas as normas do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), a OECD 420 e a Resolução – nº 90, de 16 de março de 2004, Revogada pela Resolução - RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. **Resultados:** A relação dos grupos expostos ao EAM e o grupo controles, não constatamos uma redução no número de células hepáticas para os grupos tratados com o EAM. Para os rins examinamos o diâmetro interno: tufo glomerular, e o diâmetro externo: cápsula de Bowman, além do perímetro desta cápsula. Não foi constatada nenhuma modificação quanto a estes parâmetros quando comparados os grupos tratados com os grupos controle, assim como não apresentou mudança na morfologia destas estruturas. **Discussão:** Os dados deste trabalho não apresentaram a função tóxica da *Guazuma ulmifolia*. Também são necessários outros estudos de exposição crônica e subcrônica para o esclarecimento do provável perfil toxicológico desta espécie e a maneira segura de exposição/consumo.

Conclusão: Não foram verificadas atividades nefrotóxicas e hepatotóxica na dosagem utilizada.

Palavras-Chave: Mutamba. *Guazuma ulmifolia*. Toxicologia da Mutamba

ABSTRACT

Introduction: The plant *Guazuma ulmifolia* Lam. Is a species that belongs to the family Malvaceae. They have been used for medicinal purposes in practically all regions of this species. The effect is related to the presence of flavonoids and phenolic acids with antioxidant potential and in the combat of gastrointestinal disorders. **Objectives:** The objective of this work is to evaluate the hepatotoxic and nephrotoxic potential of the *Guazuma ulmifolia* leaf extract. **Methodology:** This is a pre-clinical study, where 25 Swiss mice were separated by groups. For this study, the norms of the Brazilian College of Animal Experimentation (COBEA), OECD 420 and Resolution - nº 90, of March 16, 2004, Revoked by Resolution - RDC nº 26, of May 13, 2014 were followed. **Results:** The relationship between the groups exposed to AMI and the control group did not show a reduction in the number of liver cells for the groups treated with AMI. For the kidneys we examined the internal diameter: glomerular tuft, and the external diameter: Bowman's capsule, in addition to the perimeter of this capsule. No change was observed in these parameters when compared to the groups treated with the control groups, as well as no change in the morphology of these structures. **Discussion:** Data from this study did not present the toxic function of *Guazuma ulmifolia*. Other chronic and subchronic exposure studies are also needed to clarify the probable toxicological profile of this species and the safe way of exposure / consumption. **Conclusion:** Nephrotoxic and hepatotoxic activities were not observed in the dosage used.

Keywords: Mutamba. *Guazuma ulmifolia*. Mutamba Toxicology.

INTRODUÇÃO

A espécie *Guazuma ulmifolia* Lam., conhecida popularmente como mutamba pertence à família Sterculiaceae, está presente em quase todo o Brasil. A mutamba possui várias utilidades, no consumo humano, a forragem apresenta um valor considerável de proteína bruta, na alimentação animal, os frutos consumidos crus, secos ou cozidos, medicinal com a utilização das folhas e raízes no combate a doenças, podendo ser empregada na

recuperação de áreas degradadas, bem como, no paisagismo (SILVA; MARINHO; ANSELMO, 2012).

A *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae), comumente conhecida como mutamba, tem sido popularmente usado como medicamento natural em quase todos os lugares onde ocorre. O chá da casca e folhas de mutamba são usados em muitos países da América do Sul e Central em casos de problemas gastrointestinais, distúrbios renais, alopecia, tosse, febre e problemas de pele (MORAIS et al., 2017).

As árvores da espécie *Guazuma ulmifolia* Lam. em idade adulta possuem alturas próximas de 30 m com diâmetro em torno de 60 cm, as folhas são de filotaxia alterna, simples, ovalada ou lanceolada, com 5 cm a 18 cm de comprimento e 2 cm a 6 cm de largura, possuem flores pequenas em torno de 5 mm a 10 mm de comprimento de coloração alvo-amareladas. Os frutos têm uma casca seca, na cor de verde a negra, que quando maduros se fragmentam em cinco divisões que separam desde o ápice, sendo as sementes imersas por uma polpa mucilaginosa de sabor doce, podendo ser colhidos após a queda ou diretamente da árvore (ASSIS, et al., 2016; CARVALHO, 2007).

O interesse por produtos naturais nativos chegou a diferentes segmentos da sociedade tais como agricultores, universidades, instituição de pesquisas e de assistências técnica, indústria, donas de casa, comerciantes, cooperativas, órgão de saúde entre outros. Portanto, verifica-se a existência de um mercado potencial e emergente, tanto interna quanto externamente para plantas como a mutamba. Há interesse industrial e governamental em associar o avanço tecnológico a partir de medicamentos derivados do conhecimento popular, com o intuito voltado a uma política de assistência a saúde e os estudos etnofarmacológicos têm contribuído para planos de conservação e manejo de ecossistemas (FRANÇA et al., 2008).

De acordo com Vendruscolo et al. (2018) em meio aos usos potenciais da espécie, verifica-se que as folhas e a casca da *Guazuma ulmifolia* Lam. são usadas em quase todas as regiões de ocorrência desta espécie com finalidade medicinal. Para Moraes et al. (2017) o efeito está associado à existência de flavonoides e ácidos fenólicos com potencial antioxidante, que relacionados ao potencial anticolinesterase, proporcionam o uso da planta no combate de distúrbios gastrointestinais. Seus componentes ainda são pesquisados acerca da ação sobre aspectos associados à obesidade (HIDAYAT et al. 2015).

Muitas vezes, entretanto, as propriedades farmacológicas anunciadas não possuem validação científica, por não terem sido investigadas ou comprovadas em testes pré-clínicos e clínicos. Além disso, verifica-se também escasso conhecimento a respeito dos constituintes

responsáveis pela atividade farmacológica, ou as possíveis interações que envolvam as inúmeras moléculas presentes no extrato da planta (TUROLLA; NASCIMENTO, 2006). Portanto o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial tóxico do extrato bruto da folha da *Guazuma ulmifolia* em camundongos swiss.

METODOLOGIA

COLETA E PREPARO DO EXTRATO BRUTO DA FOLHA DA *GUAZUMA ULMIFOLIA*

O material vegetal (folha) foi coletado no município de Palmas-TO, em cinco localidades diferentes (10°13'05,5"S; 48°20'04,3"W) certificação nº 7046, (10°12'43,6"S; 48°19'56,4"W) certificação nº 7047, (10°10'40,4"S; 48°21'24,0"W) certificação nº 7048, (10°10'57,2"S; 48°20'11,5"W) certificação nº 7049, (10°10'59,3"S; 48°21'06,8"W) certificação nº 7050. As amostras foram coletadas na estação seca, no mês de junho, no período das 8h30' às 09h50'. As exsiccatas, com folhas, flores e frutos foram depositadas no Herbário da Fundação Universidade do Tocantins - HUTO, certificadas pelo botânico Prof. Dr. Eduardo Ribeiro dos Santos.

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Foram utilizados 25 camundongos Swiss machos com idade entre 6 e 9 semanas, fornecidos pelo biotério da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Os animais foram agrupados por similaridade de peso em gaiolas, todas de mesmas dimensões em um total de 5 animais por grupo experimental (Figura 1). As gaiolas ficaram em sala climatizada sob temperatura constante de 21 ± 2 °C, ciclo claro-escuro de 12h. A ração utilizada será a comercial padrão e água *ad libitum*.

Para este estudo, foram seguidas as normas do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), a OECD 420 – *Guideline for testing of chemicals* (Diretrizes para testes de produtos químicos aprovado em 17 de dezembro de 2001) e ANVISA por meio da Resolução – RE nº 90, de 16 de março de 2004, Revogada pela Resolução - RDC nº 26, de 13 de maio de 2014.

Os animais foram submetidos a jejum antes da dosagem por um período de 3-4 horas. Após o período de jejum, os animais foram pesados e a substância de teste administrada. Depois que a substância foi administrada (quadro 2), o alimento foi retido durante mais 1-2 horas em camundongos.



Figura 1: Animais experimentais agrupados em sua devida gaiola.

Realizou-se a administração dose única no mês de janeiro de 2018 por via oral (gavagem) em diferentes concentrações do Extrato Aquoso da Mutamba (EAM) (5; 50; 300 e 2000 mg/kg), sendo administrado no mesmo horário. O extrato foi diluído em água destilada [1:10], obtendo-se ao final um volume total máximo de 1 mL da solução, sendo os grupos divididos como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1: Divisão dos grupos experimentais e a quantidade administrada de EAM por grupo.

GRUPO	EXPOSIÇÃO (DOSE ÚNICA)
Controle	Água
Grupo 1	Exposto a 5 mg/kg de extrato + água – até 1 ml
Grupo 2	Exposto a 50 mg/kg de extrato + água – até 1 ml
Grupo 3	Exposto a 300 mg/kg de extrato + água – até 1 ml
Grupo 4	Exposto a 2000 mg/kg de extrato + água – até 1 ml

COLETA DE DADOS

Após a administração do extrato foram coletados os dados de peso dos animais, comportamentos, da excreta (através da pesagem da maravalha), consumo de água (foram medidos e colocados nos bebedouros) e alimento (pesagem antes da oferta aos animais),

sempre no mesmo horário, 08:00 h, além de observação do comportamento por um período mínimo de 15 minutos, após a administração pelo menos uma vez durante os primeiros 30 minutos, periodicamente durante as primeiras 24 horas, com especial atenção nas primeiras 2 horas e diariamente depois disso, durante um total de 14 dias. Todas as observações foram sistematicamente registradas, mantendo registros individuais para cada grupo.

Quatorze dias após administração do extrato, todos os animais foram eutanasiados por administração intraperitoneal de lidocaína 2% e tiopental 100mg/kg do animal e seus órgãos alvo para este estudo foram extirpados.

TRATAMENTO HISTOPATOLOGICO

Foram seccionados o fígado e rins e imersos em solução de etanol 70% (v/v) por duas semanas, para a fixação, sendo mantidos ao abrigo da luz e calor. Cada órgão foram devidamente acondicionados e identificados em recipientes próprios.

Após a fixação, rins e fígados foram levados para bateria de desidratação passando por etanol 70% (v/v) por 30 min., 80% (v/v) por 30 min., 90% (v/v) por 30 min., 95% (v/v) por 30 min., 100% (absoluto) I (v/v) por 30 min., 100% (absoluto) II (v/v) por 30 min., 100% (absoluto) III (v/v) por 30 min.

A fase de diafanização consistiu na passagem dos órgãos por xilol-I por 20 min., xilol-II por 20 min., e xilol-III por 20 min., seguindo então para a impregnação em parafina-I, II e III por 1 hora cada (não havendo diferença na preparação das três parafinas, da mesma forma que o xilol – I, II e III), e por fim a inclusão em parafina nova. Obtendo ao final, blocos de parafina para corte em micrótomo.

Os rins e fígados foram cortados em 6 µm de espessura em um total de 6 lâminas com 3 cortes por tecido por animal (total de 150 lâminas).

Os cortes foram colocados em lâminas histológica de vidro, os quais foram armazenados em estufa a 40°C para fixação do tecido na lâmina, para posterior coloração seguindo a bateria de coloração: xilol-I e II: 5 min.; etanol 100% (v/v) I; etanol 100% (v/v) II; 90% (v/v); 80% (v/v); 70% (v/v) e 50% (v/v): 5 min. 2min., banho em água: 10 min, hematoxilina: 5 min., banho em água: 5 min, eosina: 5 min., banho em água por 10 min, seguindo assim a ordem inversa para as soluções de etanol e xilol. Após a coloração foi fixada lamínula com enthelan sobre o tecido.

ANÁLISE DAS LÂMINAS

Realizou-se através de microscópio de luz Leica DMI 4000B acoplado a uma câmera e computador para a captura das imagens e microscópio de luz Leica DM 2000 acoplado a uma câmera Canon™, modelo: PowerShot S80.

A análise morfométrica foi realizada utilizando os softwares ImageJ 1.40 e Leica Application Suíte seguindo os parâmetros de análise quantidade de hepatócitos por área do fígado e quanto aos rins examinamos o diâmetro interno: tubo glomerular, e o diâmetro externo: cápsula de Bowman, além do perímetro desta cápsula.

CRITÉRIOS ÉTICOS

O trabalho foi aprovado Comitê de Ética de Uso Animal da universidade Federal do Tocantins sob o processo número 23101.002198/2016-07 (anexo 1).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados mediante ANOVA para verificar a homogeneidade entre os grupos e o teste de Tukey determinou a rejeição desta hipótese.

RESULTADOS

PESO DOS ANIMAIS, CONSUMO DE ÁGUA, RAÇÃO E PRODUÇÃO DE EXCRETA

Os resultados referentes ao peso dos animais submetidos à exposição oral a diferentes doses do extrato aquoso da Mutamba (EAM) (5-2000 mg/kg), estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Média do peso (g) \pm D.P. dos animais (n=5) por grupo experimental por dia do tratamento (grupo controle: sem tratamento; 5 mg/kg EAM; 50mg/kg EAM; 300 mg/kg EAM; 2000 mg/kg EAM).

Grupos	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^o
Controle	50,6	48,6	49,2	50,9
5 mg/kg	55,4	56,6	56,9	57,9
50 mg/kg	50,2	49,8	49,7	51,1
300 mg/kg	52,2	52,8	52,5	53,3
2000 mg/kg	49,6	48,5	49,8	51,4

Também foi verificada diariamente a mudança do consumo de água, alimento e produção de excreta, onde foi relacionado o grupo controle com os grupos expostos, foram analisadas diferenças estatísticas significantes ($P < 0,001$, Teste ANOVA e posterior teste de

Tukey) (Tabelas 2, 3, 4), não apresentando uma redução destes parâmetros para os grupos que receberam o EAM.

Tabela 2: Consumo médio de alimento (g) por grupo experimental (n=5) por dia do tratamento (grupo controle: sem tratamento; 5 mg/kg EAM; 50mg/kg EAM; 300 mg/kg EAM; 2000 mg/kg EAM).

Grupos	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^o
Controle	151	183,37	187,78	188,01
5 mg/kg	163	171,6	173	173,03
50 mg/kg	181	185,3	194,7	194,84
300 mg/kg	170	193,78	184	195,38
2000 mg/kg	196	200	196	199,93

Tabela 3: Consumo médio de água (ml) por grupo experimental (n=5) por dia do tratamento (grupo controle: sem tratamento; 5 mg/kg EAM; 50mg/kg EAM; 300 mg/kg EAM; 2000 mg/kg EAM).

Grupos	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^o
Controle	190	250	230	270
5 mg/kg	250	240	245	250
50 mg/kg	255	220	275	275
300 mg/kg	230	260	265	270
2000 mg/kg	270	255	255	273

Tabela 4: Quantidade média de excreta (g) por grupo experimental (n=5) por dia do tratamento (grupo controle: sem tratamento; 5 mg/kg EAM; 50mg/kg EAM; 300 mg/kg EAM; 2000 mg/kg EAM).

Grupos	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^o
Controle	20	28	28	29
5 mg/kg	33	22	30	31
50 mg/kg	30	32	35	37
300 mg/kg	20	31	34	36
2000 mg/kg	42	36	39	42

ANÁLISE DO FÍGADO

No fígado foi quantificada a quantidade de hepatócitos por área dos distintos grupos experimentais. Quando relacionados os grupos expostos ao EAM e o grupo controles, não constatamos uma redução no número de células para os grupos tratados com o EAM (Figura 2).

A contagem não apresentou diferença estatística significativas utilizando ANOVA e posterior teste de Tukey para $p < 0,001$. Foi determinado também diferença estatística entre o grupo 5mg/kg de EAM e os grupos 50, 300 e 2000 mg/kg de EAM, não existindo esta diferença entre estes últimos grupos quando correlacionados entre si.

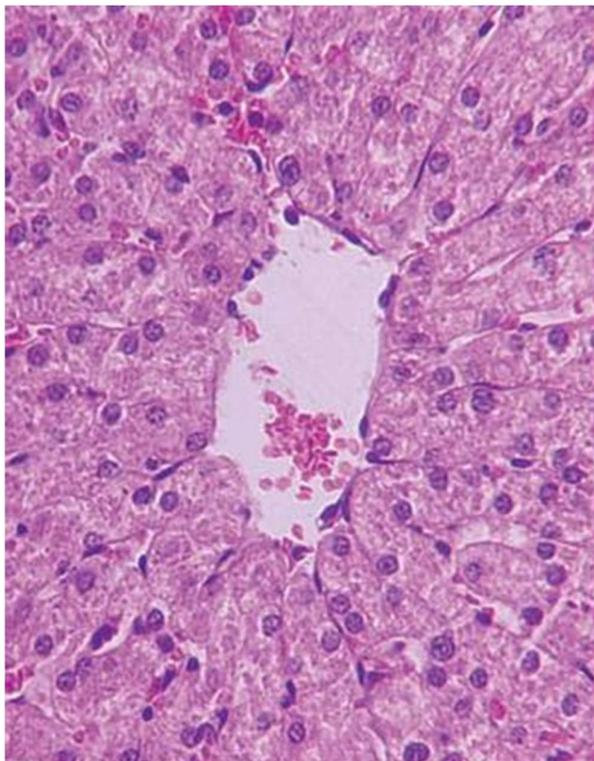


Figura 2: Frequência de células por área ($19000 \mu\text{m}^2$) do fígado de animais por grupo ($n=5$) expostos agudamente ao EAM.

ANÁLISE DO RIM

Para os rins examinamos o diâmetro interno: tufo glomerular, e o diâmetro externo: cápsula de Bowman, além do perímetro desta cápsula (Figura 3).

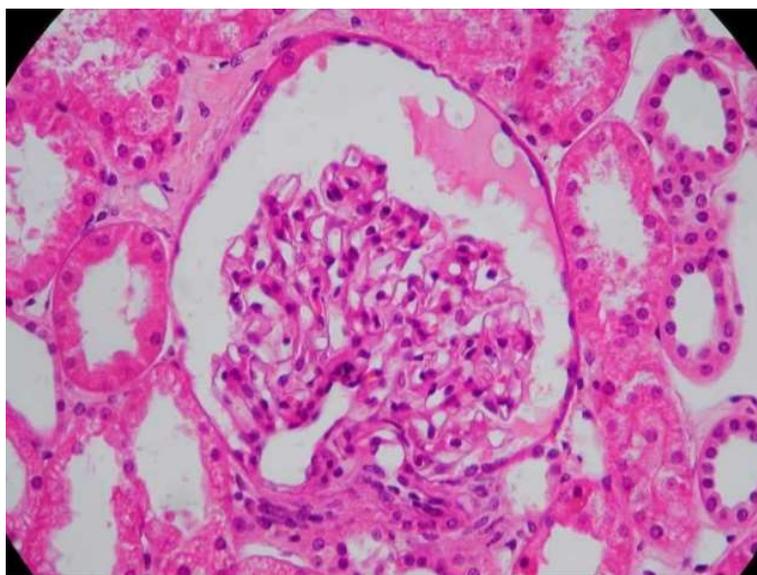


Figura 3: Diâmetro maior – cápsula de Bownan, diâmetro menor – tufo glomerular e perímetro da cápsula de Bowman do rim de animais ($n=5$) expostos agudamente ao EAM.

Não foram constatados nenhuma modificação quanto a estes parâmetros quando comparados os grupos tratados com os grupos controle, assim como não apresentou mudança na morfologia destas estruturas.

Tabela 5: Análise das lâminas dos rins, diâmetro interno e diâmetro externo, entre os limites da cápsula de Bowman (μm). Cada valor corresponde à média \pm D.P. de 25 lâminas (grupo controle: sem tratamento; 5 mg/kg EAM; 50mg/kg EAM; 300 mg/kg EAM; 2000 mg/kg EAM).

Grupos					
Diâmetro (μm)	Controle	5mg/kg	50mg/kg	300 mg/kg	2000 mg/kg
Menor	81,18	81,7	74,35	76,9	79,4
Maior	85,4	87,5	89,7	90,5	88,5

DISCUSSÃO

A hepatotoxicidade devido ao uso de plantas medicinal é um problema sério de saúde onde a sua verdadeira prevalência não é conhecida, não apenas pela ausência de notificação, como também pelo desconhecimento dos profissionais da saúde e falta de conhecimento do próprio paciente. Estes aspectos levam ao subdiagnóstico. No presente trabalho foi possível observar que no fígado dos camundongos sob ação do EAM, não houve nenhuma diferença morfológica tais como no tamanho do núcleo e no citoplasma dos hepatócitos nem na quantidade de hepatócitos por área dos distintos grupos experimentais.

Com a observação e a coleta de dados de peso de excreta, peso corpóreo, volume de água ingerida e peso de alimento consumido, conseguimos averiguar que não houve uma diferença significativa, pois estes seriam indicativos importantes de efeito hepático. Sendo assim, esta planta é segura neste sentido e nas doses aqui utilizadas de 5, 50, 300 e 2000 mg/kg de EAM.

Não se observou nenhuma tendência para diminuição do peso dos animais expostos ao EAM, não foram constadas modificações estatisticamente significativas para o peso corpóreo dos animais, volume de água ingerida e peso de excreta quando relacionados entre os grupos.

Já para constância relativa do peso corpóreo dos animais, podemos explicá-lo baseando nosso raciocínio no único período de exposição. Este período pode não ter sido suficiente para gerar uma mudança significativa no peso corpóreo dos animais uma vez que estes estavam mantendo em média a ingesta de ração.

A pesquisa de Rajalakshmi et al. (2014) a fim de analisar extratos de plantas medicinais não mostraram sinais evidentes de sofrimento, e não houve sintomas observáveis de toxicidade nem morte. Todos os ratos ganharam peso e não apresentaram mudanças

significativas no comportamento. Além disso, a aparência física, como pele, pêlo e olhos, mostrou-se normal e, enquanto o peso corporal dos camundongos mostrou-se aumentado, isso indica que a administração do extrato bruto não possui qualquer toxicidade sobre o crescimento da planta. Além disso, a determinação da ingestão de alimentos e consumo de água é importante no estudo da segurança de um produto com finalidade terapêutica. O estudo histopatológico do fígado de camundongos também não mostrou efeito tóxico para o animal.

Em pesquisa realizada por Falé et al. (2013) com a fusões foliares de algumas plantas de Portugal constataram sua eficácia na terapêutica de problemas digestivos em razão da sua ação semelhante a inibidores de acetilcolinesterase e compostos antioxidantes como ácidos fenólicos e flavonóides glicosilados e não apresentaram qualquer toxicidade nas concentrações testadas. Testamos diferentes doses de EAM e também não foi constatado toxicidade.

O resultados foram diferentes da pesquisa de Nascimento et al (2012) onde foi administrado extrato da planta *Annona coriácea* em grupos de camundongos, mostrando alterações significativas no fígado, que evidenciaram redução no número de hepatócitos por área e aumento do índice apoptótico nos grupos expostos, além de alterações no citoplasma e no núcleo dessas células e redução do consumo de água e ração nesses animais, sugerindo assim um alto potencial hepatotóxico.

Os rins são órgãos vitais para mante a hemostasia do organismo humano, exercendo funções importantes como metabolismo e excreção de xenobiótico, dadas as suas características estes órgãos encontram-se numa condição de vulnerabilidade em relação nefrotoxicidade induzida por substancias tais como fármacos e plantas.

As drogas e substâncias após percorrer o organismo, em especial as solúveis em água, ocorrem sua eliminação pelos rins. Os resultados para este órgão, não foram encontrados, pelos parâmetros usados, deformações morfológicas nas células renais quando relacionados os grupos experimentais. A não visualização do efeito sobre o córtex, provavelmente temos uma droga ativa, com potencial genotóxico, como apresentado no trabalho de Fagundes et al. (2005), podendo sofrer metabolização hepática em outras formas de exposição o que provavelmente reduz sua concentração circulante em níveis não nocivos para os rins.

Outra proposição estaria nas substâncias ativas no EAM serem extremamente ligadas a proteínas plasmáticas, baixa solubilidade em água, inibindo assim sua excreção pelos rins, não provocando, no entanto, efeitos avaliados através dos parâmetros seguidos por esta pesquisa.

Os nossos resultados também foram semelhantes os de Hidayat et al. (2015) a qual avaliou o efeito também citotóxico *ex vivo* *Guazuma ulmifolia*, onde concluíram que a planta não apresenta potencial citotóxico.

Os resultados foram semelhantes da pesquisa de Nascimento et al. (2012) com o extrato da planta *Annona coriácea* a qual não apresentaram alterações nos parâmetros utilizados em seu estudo.

Outro fator de grande importância é a maneira de exposição. Diante dos resultados obtidos, faz-se necessário pesquisar em estudos futuros a exposição crônica ao EAM. Ainda seria pertinente averiguar a atividade funcional das células dos respectivos órgãos estudados.

Os dados deste trabalho não apresentar a função tóxica da *Guazuma ulmifolia*, ficou evidente que esta planta não possui potencial hepatotóxico e nefrotóxico. Além disto, outros estudos são indispensáveis para analisar possíveis alterações nas atividades funcionais de rins e fígado. Também são necessários outros estudos de exposição crônica e subcrônica para o esclarecimento do provável perfil toxicológico desta espécie e a maneira segura de exposição/consumo.

Por fim, fica evidente que esta planta não apresenta potencial toxicológico, para os parâmetros apresentados neste trabalho.

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais realizadas neste estudo, atendendo as técnicas seguidas para a análise morfológica podemos concluir que:

- Não foram verificadas atividades nefrotóxicas considerando morfometria dos diâmetros interno e externo da cápsula de Bowman e tufo glomerular, e perímetro da cápsula.
- Não foram verificadas atividades a quantidade de hepatócitos por área dos distintos grupos experimentais.
- Não foram observadas atividades diferença estatisticamente significante em relação ao peso de excreta, peso corpóreo, volume de água ingerida e peso de alimento consumido.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R.Q.; ANDRADE, K.L.; SILVA, M.M da; RIOS, A. de O.; SOUZA, E.C. de. Produção de farinha a partir dos frutos de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 24 a 27 de outubro de 2016. Gramados, Rio Grande do Sul.

BARATA, L. Empirismo e ciência: Fonte de novos Fitomedicamentos. **Revista Ciência e Cultura**, 2005, vol. 57 nº 4, pp. 4-5.

BEVILACQUA, H. G. C. R. **Planejamento de horta medicinal e comunitária**. Divisão Tec. Esc. Municipal de Jardinagem / Curso de Plantas medicinais – São Paulo, 2010. Disponível em <<http://www.google.com.br/q=nuplan+plantas+medicinas>>. Acesso em: 29 de jan., 2017.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política Nacional de medicina e Prática complementares**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária: ANVISA. Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira, 1ª edição. **Brasília: Ministério da Saúde**, 115 p. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Relação Nacional de Medicamentos Essenciais: RENAME. **Brasília: Ministério da Saúde**, 210 p. 2017.

BRASIL. **Medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais**. 2019. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/fitoterapicos>>. Acesso em: mai., 2019.

CARNEIRO, F.M.; SILVA, M.J.P.da; BORGES, L.L.; ALBERNAZ, L.C.; COSTA, J.D.P. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais – UEG/Câmpus de Iporá**, v.3, n. 2, p.44-75 – jul/dez 2014.

CARVALHO, P.E.R. **Mutamba** – *Guazuma ulmifolia*. Embrapa Florestas, 1-13, 2007a.

FAGUNDES, F. A.; OLIVEIRA, L. B.; CUNHA, L. C.; VALADARES, M. C. *Annona coriacea* induz efeito genotóxico em camundongos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, n. 1, p. 24-29, 2005.

FALÉ, P.L.; FERREIRA, C.; RODRIGUES, A.M.; CLETO, P.; MADEIRA, P.J.A.; FLORÊNCIO, M.H.; FRAZÃO, FN, Serralheiro, MLM. Antioxidante e atividade anti-acetilcolinesterase de infusões comerciais comercialmente disponíveis após digestão gastrointestinal in vitro. **Revista de Investigação de Plantas Mediciniais**, v. 7 (2013), pp. 1370 – 1378.

FERRÃO, B.H.; OLIVEIRA, H.B.; MOLINARI, R.F.; TEIXEIRA, M.B.; FONTES, G. G.; AMARO, M.O.F.; ROSA, M.B.; CARVALHO, C.A. 2014. Importância do conhecimento tradicional no uso de plantas medicinais em Buritis, MG, Brasil. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM**, v. 36 Ed. Especial, p. 321–33.

FONSECA, M.C.M. **Epamig pesquisa, produção de Plantas Mediciniais para Aplicação no SUS**. Espaço para o produtor, Viçosa, 2012.

FRANÇA, I.S.X. SOUZA, J.A.; BAPTISTA, R.S.; BRITTO, V.R.S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008.

HIDAYAT, M.; SOENG, S.; PRAHASTUTI, S.; ERAWIJANTARI, P.P.; WIDOWATI, W. Inhibitory potential of ethanol extract of Detam 1 soybean (*Glycine max*) seed and Jati belanda (*Guazuma ulmifolia*) leaves on adipogenesis and obesity models in 3T3-L1 cell line. **Journal of Scientific Research and Reports**, v. 6 n. 1, p. 305-312, 2015.

LORENZI, H. C.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MORAIS, S.M.; CALIXTO-JÚNIOR, J.T.; RIBEIRO, L.M.; SOUSA, H.A.; SILVA, A.A.S.; FIGUEIREDO, F.G.; MATIAS, E.F.F.; BOLIGON, A.A.; ATHAYDE, M.L.; MORAIS-BRAGAF, M.F.B.; COUTINHO H.D.M. Phenolic composition and antioxidant, anticholinesterase and antibiotic-modulating antifungal activities of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) ethanol extract. **South African Journal of Botany** v. 110, May 2017, Pages 251-257.

NASCIMENTO, G.N.L. VALADARES, M.C.; NISHIJO, H.; AVERSI-FERREIRA, T.A. Investigation of the toxic potential of crude ethanol extract of *Annona coriacea* (araticum) seeds in acute exposed mice. **Rev. Bras. Farmacogn. Braz. J. Pharmacogn.** v. 22, n. 3, May/Jun. 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Alma-Ata, 1978. **Cuidados Primários de Saúde**, p. 64, Brasília, 1979.

RUSSEL, W.M.S.; BURCH, R.L. **The principles of humane experimental technique**. London: Methuen and Company, 1959. (Reprint, Dover Publication and Potters Bar, UK; Universities Federation for Animal Welfare, 1992).

SILVA, C.G. da; MARINHO, M. das G.V.; ANSELMO, A.F. levantamento preliminar da interação *Guazuma ulmifolia* lam. com os moradores do perímetro irrigado do município de Icó, Ceará, Brasil. **Rev. de biologia e farmácia**. v. esp. p. 49-54. 2012.

TOSCANO RICO, J. M. **Plantas Mediciniais**. Academia das Ciências de Lisboa, Instituto de Estudos Acadêmicos para Seniores, Lisboa, 2011.

TUROLLA, M.S.; NASCIMENTO, E.S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 289-306, 2006.

VENDRUSCOLO, E.P.; CAMPOS, L.F.C.; RODRIGUES, A.H.A.; BRANDÃO, D.C.; SELEGUINI, A. Produção de mudas de *Guazuma ulmifolia* sob aplicação de tiamina. **Adv. For. Sci.**, Cuiabá, v.5, n.3, p.411-415, 2018.

ARTIGO - II

**POTENCIAL TÓXICO E MEDICINAL DA *Oenocarpus bacaba* Mart.: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

**POTENCIAL TÓXICO E MEDICINAL DA *Oenocarpus bacaba* mart.: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

TOXIC AND MEDICINAL POTENTIAL OF *Oenocarpus bacaba* mart.: A LITERATURE
REVIEW

Vanderson Ramos Mafra

Adolpho Dias Chiacchio

Guilherme Nobre L. do Nascimento

Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciências da Saúde, Laboratório de Ciências
Básicas e da Saúde (LaCiBS), Universidade Federal do Tocantins.

RESUMO

Introdução: A planta *Oenocarpus bacaba* faz parte da subfamília Arecoideae, apresentam importância alimentícia e farmacêutico é uma palmeira característica do bioma amazônico brasileiro, de coloração roxa, com frutos oleaginosos. Sua ação antioxidante tem recebido muita atenção, pois auxiliam o organismo humano contra o estresse oxidativo, impedindo e prevenindo diversos de distúrbios crônico-degenerativos. **Objetivo:** O objetivo deste artigo foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) com o intuito de conhecer as informações já publicadas relacionadas ao seu potencial medicinal e tóxico. **Metodologia:** Foram realizadas buscas de artigos originais nas bases de dados: *Scielo*, Pubmed, Lilacs, BVS, nos idiomas português e inglês, através dos seguintes descritores: Bacaba, *Oenocarpus bacaba* e Toxicologia da bacaba. Os critérios de inclusão foram todos os artigos relacionados ao tema da pesquisa. **Resultados:** Do total de 94 artigos encontrados 5 foram selecionados para pesquisa, onde 4 (80%) artigos apresentaram resultados relacionados ao potencial antioxidante da bacaba e apenas 1 o potencial medicinal. **Discussão:** Verificou-se a grande falta de pesquisas que abordem os aspectos medicinais e tóxicos da bacaba. Destaca-se que os artigos encontrados não contemplam aspectos como indicação, parte utilizada, modo de uso entre outros. **Conclusão:** É notória a escassez de material sobre essa temática, sugerindo assim outras pesquisas quantitativas para melhor investigação quanto ao uso medicinal e tóxico da bacaba.

Palavras-Chave: Bacaba. *Oenocarpus bacaba* mart. Toxicologia da bacaba

ABSTRACT

Introduction: The *Oenocarpus bacaba* plant is part of the subfamily Arecoideae, present food importance and pharmaceutical is a palm characteristic of the Brazilian Amazon biome, purple in color, with oleaginous fruits. Its antioxidant action has received a lot of attention, since it helps the human body against oxidative stress, preventing and preventing several of chronic-degenerative disorders. **Objective:** The objective of this article was to carry out a bibliographic survey on bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) In order to know the information already published related to its medicinal and toxic potential. **Methodology:** Original articles were searched in the databases: Scielo, Pubmed, Lilacs, BVS, in Portuguese and English, through the following descriptors: Bacaba, *Oenocarpus bacaba* and Toxicologia da bacaba. The inclusion criteria were all articles related to the research theme. **Results:** From the total of 94 articles found 5 were selected for research, where 4 (80%) articles presented results related to the antioxidant potential of bacaba and only 1 the medicinal potential. **Discussion:** There was a great lack of research that addresses the medicinal and toxic aspects of bacaba. It should be noted that the articles found do not include aspects such as indication, part used, mode of use among others. **Conclusion:** The shortage of material on this subject is notorious, thus suggesting other quantitative researches to better investigate the toxic and medicinal use of bacaba.

Key words: Bacaba. *Oenocarpus bacaba* mart. Toxicology of bacaba

INTRODUÇÃO

A *Oenocarpus bacaba* Mart. popularmente conhecida como bacaba, do gênero *Oenocarpus* faz parte da subfamília Arecoideae, uma das seis subfamílias que compõem a família Areceaceae. Esta possui seis subfamílias e o gênero *Oenocarpus* faz parte da Areceae (UHL; DRANSFIELD, 1987), apresentam importância na alimentação da população local amazônica como fonte nutricional, devido ao seu aporte energético e sua variedade de uso (SEIXAS et al., 2016; SOUSA et al., 2016). Alcança de 7 a 22 metros de altura e 12 a 25 cm de diâmetro. Possuem folhas medindo entre 6 a 8 metros de comprimento e flores alvo-amareladas com frutos em cachos, drupas subglobosas de coloração negro-violácea, com polpa mucilaginosa bastante oleaginosa potencial fonte de substâncias fenólicas (GUIMARÃES, 2013; SOUSA et al., 2016).

Destaca-se que a carência de informações em relação a bacaba especialmente na região da Amazônia, sendo assim um fator limitante para a valorização de seus benefícios alimentares e medicamentosos. As palmeiras nativas da Amazônia exibem diversas

variedades na composição química de seus frutos e, em meio às substâncias que merecem proeminência estão os carotenoides, os compostos fenólicos e as antocianinas, de acordo com a espécie a qual esses compostos bioativos necessitam ser utilizados de maneira racional.

O interesse por produtos naturais nativos da Amazônia chegou a diferentes segmentos da sociedade tais como agricultores, universidades, instituição de pesquisas e de assistências técnica, indústria, donas de casa, comerciantes, cooperativas, órgão de saúde entre outros. Portanto, verifica-se a existência de um mercado potencial e emergente, tanto interna quanto externamente para frutos como a bacaba.

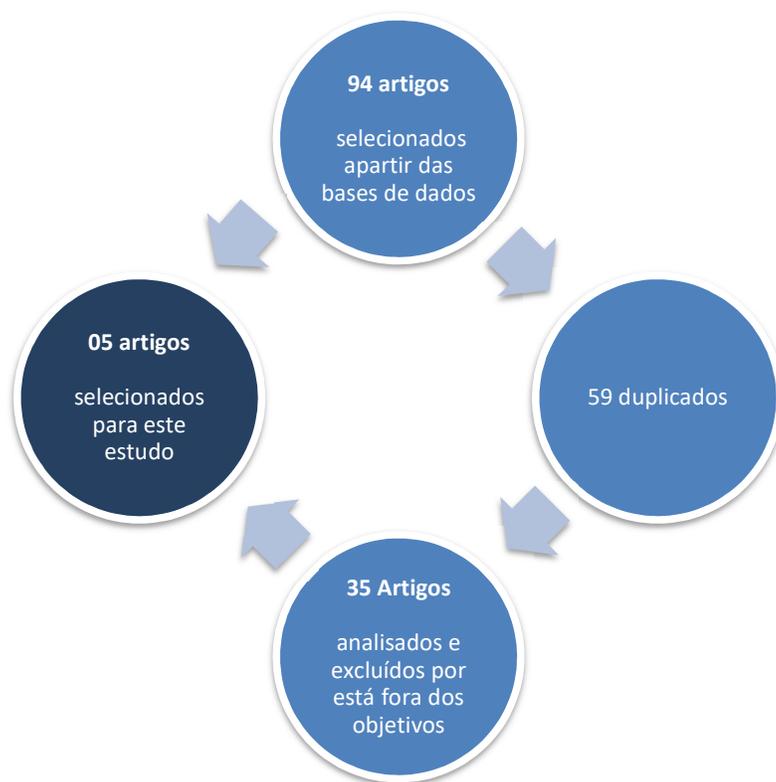
O objetivo desse estudo é realizar um levantamento bibliográfico sobre a bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) com o intuito de conhecer as informações já publicadas relacionadas ao seu potencial medicinal e tóxico.

METODOLOGIA

Foi realizado uma revisão da literatura sobre o potencial farmacológico e toxicológico da *O. bacaba*. As buscas foram realizadas por artigos originais nas bases de dados: *Scielo*, *Pubmed*, *Lilacs*, *BVS*, nos idiomas português e inglês, em todos períodos, através dos seguintes descritores: *Bacaba*, *Oenocarpus bacaba* e *Toxicologia da bacaba*. Onde os artigos foram agrupados por temas, onde foram lidos os resumos e separado para análise total a qual se concentrou na extração de assuntos relacionados ao uso farmacológico e toxicológico da bacaba.

Foram incluídos todos os artigos que avaliaram a ação farmacológica e toxicologia da bacaba.

A partir do número total de artigos (94), foram excluídos 59 artigos por duplicidade (encontravam em duas bases de dados) e 2 se refere ao nome de uma cidade do Maranhão, 35 apresentaram assuntos fora dos objetivos da revisão tais como investigação de germinação, valor nutricional, uso como bebidas, taxonomia, extração de óleos, aspectos físico-químicos e microbiológico. A leitura dos artigos permitiu uma seleção mais específica de 5 artigos a qual apresentaram assuntos relacionados ao potencial medicinal e tóxico da Bacaba, como mostra o fluxograma 1.



Fluxograma 1: fluxograma da busca e seleção de artigos científicos sobre o potencial farmacológico e toxicológico da bacaba.

As informações foram acomodadas a partir da seleção do assunto, levando em consideração o foco do presente estudo, que consiste no potencial medicinal e tóxico da Bacaba e as palavras chaves, bem como os autores, o ano da publicação, a abordagem específica e a síntese da conclusão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a triagem dos 94 artigos 5 foram selecionados, as informações selecionadas de acordo com objetivo do estudo que consiste no levantamento do potencial medicinal e tóxico da Bacaba e as palavras chaves.

Quatro (80%) artigos relataram resultados em relação ao potencial antioxidante da bacaba, evidenciados nos artigos de Canuto et al. (2010), Abadio Finco et al. (2012), Santos et al. (2015) e Leba et al. (2016) (Quadro 1).

A pesquisa de Canudo et al. (2010), também analisou as características físico-químicas (cor, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, conteúdo de lipídios e umidade) e níveis de compostos bioativos (ácido ascórbico, fenólicos totais) foram

determinados em quinze amostras de polpas de frutos procedentes da região Amazônica inclusive a bacaba. A atividade de radicais livres avaliou-se pelo método de ABTS. Algumas polpas apresentaram alta potencialidade antioxidante, associada com a atividade antirradical livres obtida e os conteúdos dos componentes bioativos como compostos fenólicos e ácido ascórbico.

O artigo de Abadio Finco et al. (2012) relata a caracterização e análises de fenólicos do extrato de fruta bacaba. O conteúdo fenólico total da bacaba atingiu $1759,27 \pm 1,01$ mg GAE / 100 g, o conteúdo de flavonóides foi de $1134,32 \pm 0,03$ mg CTE / 100 g, e o teor de antocianinas foi de $34,69 \pm 0,00$ mg cyn-3-glc / 100 g. A atividade antioxidante avaliou-se através de diferentes ensaios [ensaios ORAC, FRAP, DPPH, TEAC e ensaio antioxidante celular (CAA)] e revelou uma capacidade antioxidante significativa para bacaba em comparação com os dados disponíveis na literatura. Os resultados sugerem que as frutas bacaba são uma fonte promissora de fenólicos.

O trabalho de Santos et al. (2015) avaliou os níveis de ácido ascórbico, antocianinas, flavonóides amarelos, carotenóides totais e polifenóis totalmente extraíveis, bem como as capacidades antioxidantes totais de cinco frutas: bacaba, buriti, inajá, pupunha e tucumã. Os frutos apresentaram altos teores de polifenóis totais extraíveis, especialmente bacaba e tucumã, carotenóides totais no caso de tucumã e buriti e antocianinas em bacaba. Quanto à capacidade antioxidante, a bacaba teve a maior atividade antioxidante total.

Leba et al., (2016) avaliaram o teor fenólico total (TPC) e a atividade antioxidante dos extratos de raízes e folhetos de *Oenocarpus bacaba* e *Oenocarpus bataua*, a capacidade de absorção radical de oxigênio (ORAC), o 2,2-difenil-1-picrilidrazilo (DPPH) capacidade de eliminação de radicais livres e capacidade de redução de férrica do plasma (FRAP). Os resultados sugerem que os folhetos das duas espécies de *Oenocarpus* podem ser valorizados como uma nova fonte não citotóxica de antioxidantes da Amazônia, contendo ácidos hidroxicinâmicos e flavonóides, na indústria farmacêutica, cosmética ou agroalimentar.

O uso medicinal da bacaba apresentou-se apenas no artigo de Nascimento et al. (2009) (quadro 1) o estudo descreveu a riqueza de espécies e os aspectos etnobotânicos, com ênfase, no seu potencial de utilização em doze aldeias Krahô. Do total das espécies identificadas *Oenocarpus distichus* Mart. (bacaba), *Mauritia flexuosa* L. (buriti) e *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. (Inajá) apresentaram a maior diversificação de usos, sendo principalmente utilizadas para alimentação, construções diversas, artesanato e uso medicinal.

Avaliou-se os aspectos tóxicos da *Oenocarpus bacaba mart.* apenas no artigo de Leba et al. (2016). A atividade citotóxica foram medidas em Fibroblastos Dérmicos Humanos

Normais no qual constatou como uma nova fonte não citotóxica de antioxidantes da Amazônia.

O quadro 1 apresenta os artigos selecionados para esta revisão onde foram colocados os autores, revista, ano de publicação, título, objetivos e resultados/conclusões.

O uso potencial da bacaba fundamenta-se especialmente no uso de polpa dos frutos e na extração de um óleo comestível das sementes, semelhante ao azeite de oliva (PETERS et al., 1989). O potencial antioxidante foram semelhantes nos artigos Canuto et al. (2010), Abadio Finco et al. (2012), Santos et al. (2015) e Leba et al. (2016), evidenciado que são substâncias que evitam a formação de radicais livres no organismo favorecendo o envelhecimento celular e o surgimento de patologias como câncer. Assim percebe o potencial antioxidante dessa fruta podendo ser usada para fins medicinais.

Constatou-se os aspectos não citotóxicos da planta na pesquisa de Leba et al. (2016). No entanto são necessárias outras pesquisas para melhor definição dos aspectos tóxicos da bacaba. O método de extração da polpa consiste no aquecimento dos frutos com água para que aconteça o amolecimento dos frutos, e depois é feito o processo de maceração para a soltura da massa. A massa é retirada e aquecida novamente com água para que aconteça a separação do óleo (SEIXAS et al., 2016).

Os resíduos do fruto podem ser usados como ração animal. O óleo é usado nas infecções pulmonares como a bronquite, sendo ainda usado como, purgativo e no tratamento da tuberculose. Os índios Bora do Peru utilizam as sementes em fase de germinação para fazer uma bebida que é usada em situações de picada de cobra. A bacaba ainda produz palmito, onde é permissivo o seu consumo de subsistência. As folhas longas são usadas para os telhados e revestimentos de casas, sendo as fibras ainda usadas na produção de artesanato como cestos, bolsas, abanos, sacolas, etc; A madeira do tronco pode ser usada na construção civil, além de servir para confecção de arcos e flechas (MEDEIROS, 2005).

A caracterização física e química da bacaba e a quantificação de substâncias bioativos são indispensáveis para obter informações do valor nutricional, e na perspectiva comercial, para adicionar ônus, qualidade e segurança ao produto final. Em meio aos compostos com características funcionais em alimentos, substâncias com ação antioxidante têm recebido muita atenção, porquanto auxiliam a beneficiar o organismo humano contra o estresse oxidativo, impedindo e prevenindo diversos de distúrbios crônico-degenerativos (YAHIA, 2010).

Autor(es)	Revista	Ano de publicação	Título	Objetivo(s)	Resultados/conclusões
Nascimento et al.,	Revista Inter ciência	2009	Comunidade de palmeiras no território indígena krahò, Tocantins, Brasil / biodiversidade e aspectos etnobotânicos	Descrever a riqueza de espécies e os aspectos etnobotânicos, com ênfase, no seu potencial de utilização em doze aldeias Krahò	Utilizadas para alimentação, construções diversas, artesanato e uso medicinal
Canuto et al.,	Revista Brasileira de Fruticultura	2010	Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade antirradical livre	Caracterização físico-química de quinze polpas processadas a partir de frutos colhidas na região da Amazônia, avaliando ainda parâmetros relacionados com possível atividade antirradical livre.	O conteúdo total de compostos fenólicos foi correlacionado à capacidade antioxidante das polpas
Abadio Finco et al.,	Journal of agricultural and food chemistry	2012	Atividade antioxidante e caracterização de compostos fenólicos de frutos de bacaba (<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.) Por HPLC-DAD-MS (n)	Caracterização e análises de fenólicos do extrato de fruta bacaba	Sugerem que as frutas bacaba são uma fonte promissora de fenólicos. Revelou uma capacidade antioxidante significativa para bacaba
Santos et al.,	Revista Antioxidants	2015	Frutos da palmeira nativa Amazônica como fontes de compostos bioativos antioxidantes	Avaliar o conteúdo de compostos bioativos e capacidades antioxidantes totais de frutos de palmeiras nativas da Amazônia brasileira.	Os polifenóis e antocianinas totalmente extraíveis foram diretamente correlacionados à atividade antioxidante .
Leba et al.,	International Journal of Molecular Sciences	2016	Oenocarpus bacaba e Oenocarpus bataua Folhetos e raízes: uma nova fonte de compostos antioxidantes	Avaliar o teor fenólico total (TPC) e a atividade antioxidante dos extratos de raízes e folhetos de Oenocarpus bacaba e Oenocarpus bataua foram avaliados utilizando diferentes ensaios químicos,	Esses resultados sugerem que os folhetos das duas espécies de Oenocarpus podem ser valorizados como uma nova fonte não citotóxica de antioxidantes da Amazônia, contendo ácidos hidroxicinnâmicos e flavonóides, na indústria farmacêutica, cosmética ou agroalimentar.

Quadro 1: lista de artigos científicos que abordaram o potencial farmacológico ou toxicológico da bacaba.

O estresse oxidativo é comumente definido como uma desordem no estado de equilíbrio, entre sistemas pró-oxidantes e antioxidantes em células saudáveis, levando ao dano oxidativo de componentes celulares como proteínas, lipídios e DNA (ORRENIUS; GOGVADZE; ZHIVOTOVSKY, 2007). A alteração dos componentes celulares pelo estresse oxidativo está agora fortemente associada a disfunções patológicas no organismo humano, como câncer (HUANG, 2003; AL-HENHENA et al., 2015), doenças cardiovasculares e imunes (RODRÍGUEZ et al., 2004; FEARON; FAUX, 2009), doenças neurodegenerativas como Alzheimer e Parkinson (LIEBERT; MARKESBERY; LOVELL, 2006; ZHAO; ZHAO, 2013), metabólicas síndromes induzidas por diabetes e obesidade (MARITIM; SANDERS; WATKINS, 2003; FURUKAWA et al., 2004) e envelhecimento das células (DREW; LEEUWENBURGH, 2002).

Ao longo da última década na América do Sul, uma grande atenção foi dada para identificar frutas e plantas amazônicas com potencial antioxidante como a *Oenocarpus bacaba* (MONTÚFAR et al., 2010; LEBA et al., 2016). A pesquisa realizada por Nascimento et al., (2009) no estado de Tocantins em aldeias indígenas sobre a etnobotânica de palmeiras mostrou a bacaba com potencial medicinal. Portanto ainda é pouco os dados coletados na pesquisa para determinar a ação medicamentosa da planta.

Ressalta-se também que os referidos trabalhos não fizeram a correlação com nenhum tipo de patologia, assim como não abordou seus potenciais medicinal como indicação terapêutica, qual a parte usada, forma de uso, modo de preparo entre outros.

Verificou-se os aspectos medicinais e tóxicos da bacaba nas bases de dados consultadas. Fato esse que pode ser justificado pelo elevado uso desta planta como alimentos. Fica evidente a necessidade de mais estudos em relação aos aspectos medicinais e tóxico da bacaba.

CONCLUSÃO

Concluiu-se com este trabalho que o efeito farmacológico da bacaba mais estudado até o momento é a atividade antioxidante e o uso da mesma como fonte de alimento.

REFERÊNCIAS

ABADIO FINCO, F.D.B.; KAMMERER, D.R.; CARLE, R.; TSENG, W.H.; BÖSER, S.; GRAEVE, L. Antioxidant activity and characterization of phenolic compounds from bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) fruit by HPLC-DAD-MS(n). **J. Agric. Food Chem.**, v. 60, n. 31, p. 7665-7673, 2012.

AL-HENHENA, N.; KHALIFA, S.A.M.; YING, R.P.Y.; HASSANDARVISH, P.; ROUHOLLAHI, E.; AI-WAJEEH, N.S.; ALI, H.M.; ABDULLA, M.A.; EL-SEEDI, H.R. Chemopreventive effects of *Strobilanthes crispus* leaf extract on azoxymethane-induced aberrant crypt foci in rat colon. **Sci. Rep.**, v. 5, n. 1, p. 13312, 2015.

CANUTO, G.A.B.; XAVIER, A.A.O.; NEVES, L.C.; BENASSI, M.T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade Anti-radical livre. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, Jaboticabal - SP, Dezembro 2010

DREW, B.; LEEUWENBURGH, C. Aging and the role of reactive nitrogen species. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, v. 959, n. 1, p. 66–81, 2002.

FEARON, I.M.; FAUX, S.P. Oxidative stress and cardiovascular disease: Novel tools give (free) radical insight. **J. Mol. Cell. Cardiol.**, v. 47, n. 1, p. 372–381, 2009.

FURUKAWA, S.; FUJITA, T.; SHIMABUKURO, M.; IWAKI, M.; YAMADA, Y.; NAKAJIMA, Y.; NAKAYAMA, O.; MAKISHIMA, M.; MATSUDA, M.; SHIMOMURA, I. Increased oxidative stress in obesity and its impact on metabolic syndrome. **J. Clin. Investig.**, v. 114, n. 1, p. 1752–1761, 2004.

GUIMARÃES, A.C.G. **Potencial funcional e nutricional de farinha de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

HUANG, X. Iron overload and its association with cancer risk in humans: Evidence for iron as a carcinogenic metal. **Mutat. Res. Mol. Mech. Mutagen.**, v. 533, p. 153–171, 2003.

LEBA, L.J.; BRUNSCHWIG, C.; SAOUT, M.; MARTIAL, K.; BEREAU, D.; ROBINSON, J.C. *Oenocarpus bacaba* and *Oenocarpus bataua* Leaflets and Roots: A New Source of Antioxidant Compounds. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 17, p. 1014, 2016.

LIEBERT, M.A.; MARKESBERY, W.R.; LOVELL, M.A. DNA Oxidation in Alzheimer's disease. **Antioxid. Redox Signal.**, v. 8, p. 2039–2045, 2006.

MARITIM, A.C.; SANDERS, R.A.; WATKINS, J.B. Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: A review. **J. Biochem. Mol. Toxicol.**, v. 17, n. 1, p. 24–38, 2003.

MEDEIROS, M.S. 2005. **Informação técnica folder bacaba, para produtores rurais**. Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO. 2pp.

MONTÚFAR, R.; LAFFARGUE, A.; PINTAUD, J.-C.; HAMON, S.; AVALLONE, S.; DUSSERT, S. *Oenocarpus bataua* Mart. (Arecaceae): Rediscovering a source of high oleic vegetable oil from Amazonia. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, v. 87, p. 167–172, 2009.

MONTÚFAR, R.; LAFFARGUE, A.; PINTAUD, J.C.; HAMON, S.; AVALLONE, S.; DUSSERT, S. *Oenocarpus bataua* Mart. (Arecaceae): Rediscovering a Source of High Oleic Vegetable Oil from Amazonia. **J Am Oil Chem Soc.**; v. 87 p. 167–172, 2010.

NASCIMENTO, A.R.T.; SANTOS, A.A.; DIAS, T.A.B.; MARTINS, R.C. Comunidade de palmeiras no território indígena krahô, tocantins, brasil / biodiversidade e aspectos etnobotânicos. **Interciencia**, v. 34, n. 3, pp. 182-188, marzo, 2009.

ORRENIUS, S.; GOGVADZE, V.; ZHIVOTOVSKY, B. Mitochondrial oxidative stress: Implications for cell death. **Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.**, v. 47, p. 143–183, 2007.

PETERS, C. M.; BALICK, M. J.; KAHN, F.; ANDERSON, A. B.. Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. **Conservation Biology**, v. 3 n. 4, p. 341- 349, 1989.

RODRÍGUEZ-ITURBE, B.; VAZIRI, N.D.; Herrera-Acosta, J.; Johnson, R.J. Oxidative stress, renal infiltration of immune cells, and salt-sensitive hypertension: All for one and one for all. **Am. J. Physiol. Ren. Physiol.**, v. 286, p. F606–F616, 2004.

SANTOS, M.F.G.; MAMEDE, R.V.S.; RUFINO, M.S.M.; BRITO, E.S.; ALVES, R.E. Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. **Antioxidants**, v. 4, p. 591-602, 2015.

SEIXAS F.R.F.; SESQUIM E.A.R.; RAASCH G.S.; CINTRA, D.E. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia ocidental. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 3, p. 105-116, Campo Mourão, set./dez. 2016.

SOUSA, S.B.; CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R.A.; OLIVEIRA M.S. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos de bacaba (*Oenocarpus spp.*). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Out 2016. Gramados/RS.

UHL, N. W.; DRANSFIELD, J. A classification of palms based on the work of Harold E. Moore Jr. **Genera Palmarum**, v. 2 p. 285 – 610, 1987.

YAHIA, E. M. The Contribution of Fruit and Vegetable Consumption to Human Health. In: ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-AGUILARA; G.A. **Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010. p. 3-51.

ZHAO, Y.; ZHAO, B. Oxidative stress and the pathogenesis of Alzheimer's disease. **Oxid. Med. Cell. Longev.**, p. 1–13, 2013.

ANEXOS

**ANEXO 1 – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO JUNTO A COMISSÃO DE ÉTICA
NO USO DE ANIMAIS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CEUA-UFT

O projeto intitulado “**Avaliação da toxicidade subcrônica de extrato bruto de plantas do cerrado em camundongos**”, processo nº 23101.002198/2016-07, sob a responsabilidade do Professor Guilherme Nobre Lima do Nascimento está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela lei de Procedimentos para o Uso Científico de Animais, de 8 de outubro de 2008, estando aprovado para a sua execução pelo parecerista da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins.

Araguaína, 20 de julho de 2016

Atenciosamente,

A handwritten signature in cursive script that reads 'Alberto Yim Júnior'.

Alberto Yim Júnior

Coordenador da Comissão de Ética em Pesquisa Animal da UFT