

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

FABRÍCIO NUNES BALOK

**Caracterização das propriedades físico-químicas, bioquímicas e farmacológicas do Baru
(*Dipteryx alata*) e Bacuri (*Platonia insignis*)**

**ITAQUI
2016**

FABRÍCIO NUNES BALOK

**Caracterização das propriedades físico-químicas, bioquímicas e farmacológicas do Baru
(*Dipteryx alata*) e Bacuri (*Platonia insignis*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fabrício Nunes Balok da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Silvana Peterini Boeira

Co-orientador: Franciéle Romero Machado

**ITAQUI
2016**

FABRÍCIO NUNES BALOK

Caracterização das propriedades físico-químicas, bioquímicas e farmacológicas do Baru (*Dipteryx alata*) e Bacuri (*Platonia insignis*)

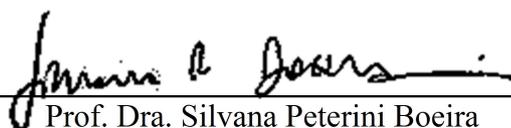
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fabrício Nunes Balok da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Silvana Peterini Boeira

Co-orientador: Franciéle Romero Machado

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 15 de novembro de 2016

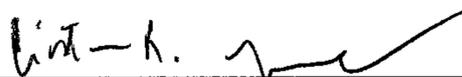
Banca examinadora:



Prof. Dra. Silvana Peterini Boeira
Orientador
(UNIPAMPA)



Bela. Franciéle Romero Machado
Coorientadora
(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Cristiano Ricardo Jesse
(UNIPAMPA)

Dedico ao meu pai Márcio, minha mãe Lidiane e também ao meu irmão João Pedro por me acompanharem e me darem estrutura para chegar até aqui. Não vejo sucesso em minha trajetória se não fosse por eles estarem aqui comigo.

“Posso não acreditar em mim, mas acredito no que faço”.

Jimmy Page

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus, por me permitir chegar até aqui na minha vida acadêmica e profissional, e principalmente por me manter vivo.

A minha família e namorada por estarem sempre comigo, por sempre terem disposição a me ajudar não importando as dificuldades envolvidas, pessoas maravilhosas que agradeço por tê-los comigo.

Aos meus amigos de curta e longa data por estarem presentes nas horas em que precisei, seja de um favor ou apenas de alguém para conversar e esfriar a cabeça. Guardo com carinho recordação de todos que passaram por minha vida nestes anos de Unipampa.

A prof^a. Dra. Silvana Peterini Boeira pelos conhecimentos fornecidos, pela orientação, e principalmente pela paciência ao me recepcionar para conversar e sanar pequenas dúvidas.

A todos os professores que transmitiram seus amplos conhecimentos ao decorrer do curso, sendo muito importantes para a minha formação como pessoa e também como um profissional.

Aos colegas de curso por dividirem comigo todos os momentos de amizade, união e aprendizado.

À Universidade Federal do Pampa por me acolher e ser minha segunda casa. Os melhores momentos da minha vida foram os momentos que passei aqui.

RESUMO

O uso de plantas medicinais, seus extratos e substâncias isoladas (princípio ativo) é uma cultura que embora antiga está cada vez mais em ascensão nos dias atuais. Nesse sentido, dois frutos tipicamente brasileiros têm se destacado pelas suas propriedades benéficas ainda pouco exploradas: o Baru e o Bacuri. O baru (*Dipteryx alata*), pertence à família *Faboideae*, é uma planta com grande potencial econômico por causa de seus usos múltiplos. Tradicionalmente, os habitantes locais usam o óleo extraído da amêndoa para tratar febres, e também para picadas de cobra. O bacuri (*Platonia insignis*), por outra perspectiva, é uma espécie frutífera nativa do estado do Pará (Amazônia Oriental), pertencente à família *Clusiaceae*. A manteiga de bacuri, obtida do óleo das sementes, é utilizada por sua ação antiinflamatória. A partir destes dados surgiu a necessidade de analisar as informações sobre o uso popular desses frutos e averiguar quais possuem comprovação científica, além de agrupar um material que caracterizasse estes frutos pelas suas propriedades físico-químicas, bioquímicas e farmacológicas, além de outras informações como características botânicas, composição nutricional, ocorrência no Brasil e também seu uso popular. Os resultados obtidos contemplam de forma satisfatória a estas questões, a partir disto espera-se que novos estudos utilizando produtos ou subprodutos de baru e bacuri sejam desenvolvidos com um maior embasamento teórico sobre os mesmos.

Palavras-Chave: alimentos funcionais, antioxidantes, ação antiinflamatória.

ABSTRACT

The use of medicinal plants, their extracts and isolated substances (active principle) is a culture that although ancient is increasingly on the rise in the present day. In this sense, two typical Brazilian fruit have been highlighted for its beneficial properties yet unexplored: the Baru and Bacuri. The baru (*Dipteryx alata*), belongs to the family *Faboideae*, the plant has great potential economic because of its multiple uses. Traditionally, locals use the oil extracted from almond to treat high fevers, and also for snake bites. Bacuri (*Platonia insignis*), for another perspective, is a native fruit species of Pará (Eastern Amazonia), belonging to the *Clusiaceae* family. The bacuri butter, obtained from oil seeds, is widely used for its anti-inflammatory action. From these reports it became necessary to review information about the popular use of these fruits and determine which have scientific proof, in addition to classify a material that features these by their physicochemical properties, biochemical and pharmacological, and other information as botanical characteristics, nutritional composition, occurrence in Brazil and its popular use. The results obtained include satisfactorily to these issues, as it is expected that further studies using products or by-products of baru and bacuri are developed with greater theoretical background on them.

Keywords: functional foods, antioxidants, anti-inflammatory action.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
3.1. Baru	12
3.1.1. Ocorrência No Brasil	12
3.1.2. Características Botânicas	12
3.1.3. Uso popular	13
3.1.4. Composição Nutricional	14
3.1.5. Propriedades Físico-químicas	15
3.1.6. Propriedades bioquímicas	16
3.1.7. Propriedades Farmacológicas	16
3.2. Bacuri	17
3.2.1. Ocorrência no Brasil	17
3.2.2. Características Botânicas	18
3.2.3. Uso popular	19
3.2.4. Composição Nutricional	19
3.2.5. Propriedades Físico-químicas	20
3.2.6. Propriedades bioquímicas	21
3.2.7. Propriedades Farmacológicas	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais, seus extratos e substâncias isoladas (princípio ativo), vêm crescendo no cuidado primário à saúde, e como justificativa dentre vários fatores, podemos citar a sua franca aceitabilidade, disponibilidade e baixo custo (BALUNAS et al., 2006; KOLEVA et al., 2002; VARANDA, 2006).

O Brasil caracteriza-se por ser um país rico em biodiversidade vegetal, apesar disso, muito pouco da sua flora foi descoberta quanto ao seu potencial terapêutico. Nesse sentido, dois frutos tipicamente brasileiros têm se destacado pelas suas propriedades benéficas ainda pouco exploradas: o Baru e o Bacuri (COSTA JUNIOR, 2011).

O baru (*Dipteryx alata*), pertence à família *Faboideae*, é uma espécie nativa do cerrado brasileiro, encontrado principalmente em Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso. A planta tem grande potencial econômico por causa de seus usos múltiplos. Tradicionalmente, os habitantes locais usam o óleo extraído da amêndoa para tratar febres altas, e também para picadas de cobra (PUEBLA et al., 2010).

A polpa do baru produz óleo, mas é na amêndoa que se encontra uma quantidade significativa do mesmo. O óleo extraído da amêndoa é fino, possui um elevado grau de insaturação, alto teor de ácido oléico e linoléico (OLIVEIRA et al., 2011), e os efeitos benéficos se originam desses tipos de óleo. Além dos macronutrientes, a amêndoa do baru possui teor considerável de minerais, com destaque para o cálcio, ferro, magnésio, potássio e zinco (FREITAS; NAVES, 2010; TAKEMOTO et al., 2010).

O baru é utilizado na medicina tradicional no combate à bronquite, diarreia, disenteria, dor, dor de garganta, gripe, picada de cobra, tosse e como cicatrizante (BIESKI et al., 2012). Entretanto, não há relatos na literatura que comprovem a grande maioria desses usos medicinais (SANO, 2004).

Por outro lado, *Platonia insignis* é uma espécie frutífera nativa do estado do Pará (Amazônia Oriental), popularmente conhecida como bacuri. O bacurizeiro é pertencente à família *Clusiaceae* que engloba aproximadamente 1000 espécies subordinadas a 47 gêneros, dispersos em regiões tropicais e subtropicais do mundo (BARROSO et al., 2002; BRUMMIT, 1992; CRONQUIST, 1981). Em nove desses gêneros, cerca de 90 espécies são de plantas cujos frutos são comestíveis (YAACOB; TINDALL, 1995).

O fruto do bacuri, rico em vitaminas, aminoácidos e minerais é bastante apreciado do ponto de vista culinário (sucos, sorvetes, iorgutes, pudins, doces e cremes). A graxa de bacuri, obtida do óleo das sementes, é bastante utilizada por sua ação antiinflamatória, e seu uso no

tratamento de queimaduras, é comumente citado. A “banha de bacuri” é usada na medicina popular como cicatrizante e no tratamento de doenças dermatológicas (AGRA et al., 2007; BEZERRA et al., 2005; MOURA *et al.*, 2007; SHANLEY & MEDINA, 2005).

Da casca do fruto pode-se extrair o azeite, caracterizado por conter ácido palmítico (44,2 a 65,4%) e ácido oléico (26,5 a 37,8%), ou ainda utilizá-la na fabricação de doces. Nesse caso é necessário o cozimento prévio da casca para eliminar as resinas, abundantes nessa parte do fruto (VILLACHICA, 1996).

É fato considerar que ambos os frutos possuem várias propriedades que os classificam como alimentos funcionais, capazes de serem utilizados na prevenção de doenças e no aumento da qualidade de vida. O estudo envolvendo os frutos baru e bacuri surge como uma possibilidade de terapia alternativa ao tratamento medicamentoso, mais viável do ponto de vista econômico e de interações farmacológicas.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar as propriedades físico-químicas, bioquímicas e farmacológicas, além de compreender os efeitos benéficos dos frutos Baru e Bacuri.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na forma de uma revisão de literatura, cujo intuito foi agrupar e organizar resultados de pesquisas de um determinado tema ou questão de modo sistemático e organizado, podendo este ser aproveitado na aquisição de conhecimento do tema investigado.

A coleta das informações foi realizada através de buscas eletrônicas por meio do uso de bases de dados como: Nature, Scielo, Medline, Pubmed, Science direct e também google acadêmico.

Utilizaram-se as seguintes perguntas a fim de obter publicações sobre o tema desejado: “quais as publicações existentes sobre baru?”, e “quais as publicações existentes sobre bacuri?”. A fim de otimizar o processo de busca foram utilizados os nomes: baru, *Dipteryx alata*, bacuri, *Platonia insignis*.

Para a elaboração foram utilizados artigos completos, disponíveis nas bases de dados citadas anteriormente, escritos em inglês ou português. Quanto às datas de publicação, não houve discriminação de artigos publicados há mais tempo, no entanto foram comparadas as informações encontradas em cada material a fim de certificar a veracidade das informações contidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Baru

3.1.1. Ocorrência No Brasil

O fruto baru encontra-se disseminado pelo Cerrado brasileiro, sendo encontrado nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo, apesar de nesse último estado o baru estar em risco de desaparecer, sendo sua conservação genética feita através de populações base “*ex situ*” (LORENZI, 1992).

A espécie nativa do Cerrado, o baru (*Dipteryx alata*), é conhecida também pelos nomes populares de cumbaru, cumaru, feijão coco, emburema brava, *tonka beans*.

3.1.2. Características Botânicas

O baru pertence à família Leguminosae (LORENZI, 1992), é descrita como uma árvore com altura média de 15 m, podendo alcançar mais de 25 m em solos mais férteis. A copa pode ser alongada ou larga, de 6 a 11 m de diâmetro. A semente elipóide apresenta dimensão e massa variadas, associada com a massa do fruto. O comprimento varia de 1 a 3,5 cm e a largura de 0,9 a 1,3 cm.

A primeira frutificação acontece quando a planta atinge em média seis anos, entretanto, este período é influenciado pelas condições de solo e clima, a safra acontece de agosto a novembro, mas pode variar na intensidade de produção dos frutos de ano para ano (safra boa a cada dois anos). Dos frutos, que pesam em média 25 g, é possível aproveitar a polpa (39%), endocarpo (65%) e semente (5% amêndoa) (SANCHEZ, 2014).

A polpa dos frutos possui um sabor misto de amendoim com chocolate, sendo bastante agradável. A cor brilhante do tegumento varia de marrom-amarelada a quase preta, algumas apresentam fissuras transversais mostrando a cor branca a creme dos cotilédones (LORENZI, 1992).

Figura 1. Foto digital da espécie adulta de *Dipteryx alata* Vogel (baru) município Aparecida D'Oeste - SP



Fonte: (Sanchez, 2014).

3.1.3. Uso popular

O uso da polpa ainda é pouco explorado, embora em algumas regiões ela seja utilizada como farinha no preparo de pães e bolos, em outras regiões somente a amêndoa é utilizada, sendo a polpa utilizada para alimentação animal ou simplesmente descartada (Tabela 1) (SANCHEZ, 2014).

Tabela 1. Usos do fruto do baru

Amêndoa e subprodutos	Usos	Polpa e subprodutos	Usos
Crua	Alimentação animal Alimentação humana Medicinal/ farmacêutico Agrícola (produção de mudas)	<i>In natura</i>	Alimentação humana e animal Medicinal/ farmacêutico
Pasta/manteiga	Alimentação humana	Desidratada	Alimentação humana e animal

Torrada, farinha e leite	Alimentação humana	Farinha	Alimentação humana e animal
			Medicinal/ farmacêutico
Óleo	Medicinal/ farmacêutico Cosmético industrial	Álcool/ Cachaça	Consumo humano
			Medicinal/ farmacêutico Cosmético industrial
Torta	Alimentação humana Medicinal/ farmacêutico Cosmético industrial	Resíduos	Agrícola (adubo orgânico)

Fonte: Adaptada de (ALMEIDA et al., 1987).

3.1.4. Composição Nutricional

Estudos realizados por VALLILO et al. (1990) com sementes de *Dipteryx alata* Vog. revelaram significativo valor calórico (560 kcal/100g), lipídico (41,65%) e protéico (23,45%). O óleo apresentou o ácido oléico (C18:1) como principal componente (50,17%), seguido de linoléico (30,70%). A soma de ambos confere ao óleo alto grau de insaturação, similar ao azeite de oliva.

Além disso, foram obtidos por Togashi & Sgarbieri (1994), e Vallilo et al. (1990) valores aproximados dos macronutrientes (Tabela 2) e micronutrientes (Tabela 3) contidos na polpa e na semente do baru.

Tabela 2. Composição centesimal aproximada (base seca) da polpa e sementes do baru

Componentes	Polpa	Semente
Proteínas	5,59	29,6
Lipídios neutros	3,40	40,2
Cinzas	2,99	2,83
Fibras totais	29,5	19,0
Solúvel	1,3	4,9
Insolúvel	28,2	14,1
Açúcares totais	20,4	7,3
Amido	38,0	0,99

Fonte: (TOGASHI; SGARBIERI, 1994).

Tabela 3. Valores de microconstituintes do baru

Micronutriente	Quantidade (mg/100g)
Potássio	811
Fósforo	317
Magnésio	143
Manganês	9,14
Ferro	5,53
Zinco	1,04
Cobre	1,08

Fonte: Adaptada de (VALLILO et al., 1990).

3.1.5. Propriedades Físico-químicas

Tratando-se das propriedades físico-químicas da fruta *D. Alata*, foram encontrados dados (Tabela 4) referentes a diferentes partes do fruto, bem como publicações de autores que anteriormente obtiveram outros resultados.

Tabela 4. Comparação dos resultados das análises físico-químicas do fruto Baru

Componentes	TOGASHI (1994) Semente	VALLILO et al., (1990) Semente	MARTINS (2006) Amêndoa	MARTINS (2006) Fruto Inteiro
Umidade (%m/m)	13,4	6,10	8,90	8,77
Cinzas (% m/m)	2,85	2,85	2,81	0,53
Acidez (%v/m)			3,0	2,45
pH	5,4	5,7	6,09	5,83
Sólidos Solúveis (° Brix)	4,94	4,94		3,06
Açúcares totais	7,28		22,30	12,80
Açúcares redutores			5,93	5,94
Açúcares não redutores (%m/m)			6,87	6,99
Lipídeos	40,27	42,00	37,75	37,7

Fonte: Adaptada de (MARTINS, 2006).

Ao comparar os resultados de Togashi (1994), ele apresenta valores distantes dos obtidos por Martins (2006) e próximos dos encontrados por Vallilo (1990).

3.1.6. Propriedades bioquímicas

A polpa do baru apresenta em sua constituição taninos, flavonoides, alcaloides e saponinas em grandes quantidades além de uma grande quantidade de compostos fenólicos (568mgEAG/100g FU), e portanto, excelente atividade antioxidante com $IC_{50}=0,082 \mu\text{g/mL}$, (ou seja, com esta concentração obtém-se 50% de capacidade de inibição *in vitro*) e igual à obtida para a vitamina C (SANCHEZ, 2014).

Todos os fitoconstituintes encontrados possuem alegações funcionais e benefícios do ponto de vista bioquímico e farmacológico (Tabela 5).

Tabela 5. Propriedades biológicas dos fitoconstituintes.

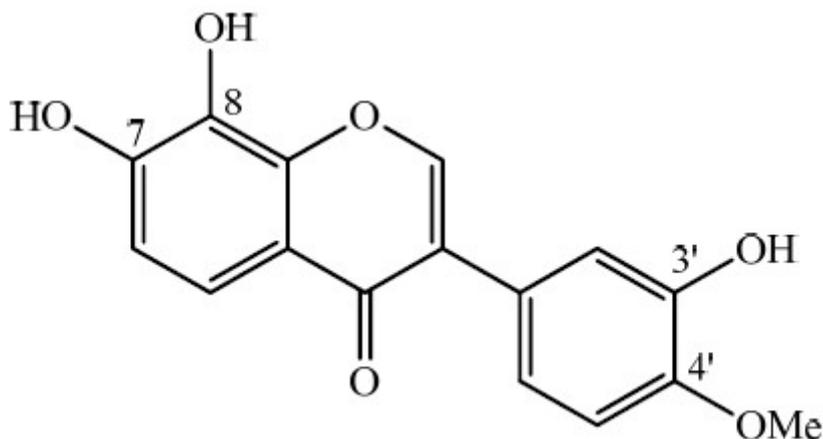
Fitoconstituente	Propriedade biológica	Referência
Flavonóides	Antioxidante, antibacteriana, hepatoprotetora, analgésica, anti-inflamatória, antifúngica anticâncer.	(KIM et al., 2003); (TOGASHI et al., 2010); (NITIEMA et al., 2012), (KUMAR; PANDEY, 2013).
Taninos	Antimicrobiana, antitumoral e anti-helmíntica.	(OKUDA; ITO, 2011); (SULAIMAN, et al., 2011); (KATIKI et al., 2013); (SALUNKHE, 1990); (DESHPANDE et al., 1986).
Saponinas	Citotoxicidade sobre células tumorais.	(THAKUR et al., 2011).
Alcalóides	Anestésica, anti-inflamatória.	(SOUTO et al., 2011); (WILLIAMS, 2012); (FAROUK et al., 2008); (CHEN et al., 2012); (FOSSATI et al., 2014); (DEWIK, 2002).
Antraquinonas	Antifúngica	(BARROS et al., 2009); (PRIMO, 2010).
Glicosídeos cardiotônicos	Antineoplásica, Cardioativos.	(KEPP et al., 2012); (PRASSAS, 2008); (BARREIRO, 2002).

Fonte: (Sanchez, 2014).

3.1.7. Propriedades Farmacológicas

Dentre os poucos estudos científicos sobre as propriedades farmacológicas do Baru se encontra o estudo sobre a atividade inibidora *in vitro* do bloqueio neuromuscular induzido pelo veneno da serpente *Bothrops jararacuçu* (jararaca) (SANCHEZ, 2014). A neutralização dos efeitos do veneno dessa serpente foi atribuída às substâncias fenólicas e triterpenóides do tipo lupano, presentes na fração diclorometanóica do extrato hidroalcoólico da casca desta espécie (NAZATO et al., 2010; PUEBLA et al., 2010).

Figura 2. Estrutura química da 7,8,3'-di-hidroxi-4'-metoxiisoflavona isolado a partir de *D. alata Vogel*, utilizada para inibir a paralisia neuromuscular causada pelo veneno da jararaca



Fonte: (PUEBLA et al., 2010).

A segurança do uso da casca do Baru foi posteriormente estudada através da administração de 0,5 mg/kg em ratas grávidas cujos fetos não apresentaram nenhum problema relativo a efeitos mutagênicos (ESTEVES -PEDRO et al., 2012).

Segundo Sanchez (2014) a polpa do baru apresentou fraca atividade leishmanicida sobre as formas promastigotas do *L. amazonenses*, além de moderada atividade esquistossomicida *in vitro* com IC₅₀ de 52 µg/mL sobre os esquistossômulos e 76 µg/mL sobre os vermes adultos, sendo um indicativo para a realização de ensaios *in vivo*, esta atividade pode ser atribuída ao sinergismo entre os fitoconstituintes presentes e não a compostos atuando isoladamente.

3.2. Bacuri

3.2.1. Ocorrência no Brasil

O bacuri é um fruto natural do Pará e dificilmente encontrado na Amazônia Oriental (CARVALHO, 2002; SHANLEY & MEDINA, 2005). No entanto, seu provável centro de diversidade é a região Amazônica, que concentra uma ampla variação de forma e tamanho dos frutos, rendimento e qualidade de polpa, produtividade, dentre outras características agronômicas (FERREIRA; FERREIRA; CARVALHO, 1987; MACEDO, 1995; CARVALHO; MÜLLER, 1996; CAVALCANTE, 1996; VILLACHICA et al., 1996).

O bacuri, como é conhecido no Brasil, possui diferentes nomes vulgares em outros países, tais como: pakuri na Guiana, pakoeli no Suriname, no Equador, matazama e na Guiana Francesa, parcouri (CAMPOS et al., 1951).

3.2.2. Características Botânicas

O bacuri é o fruto da espécie *Platonia insignis* Mart., pertencente à família Clusiaceae, subfamília Clusioideae e ao gênero *Platonia*. A família Clusiaceae é composta por 1000 espécies e 47 gêneros, distribuídos em regiões tropicais e subtropicais do mundo. É também um gênero encontrado em regiões temperadas. Em nove destes, 90 espécies tem os frutos comestíveis (AGUIAR *et al.*, 2008).

O bacurizeiro pode alcançar 25 m de altura e 1,5 m de diâmetro. Cresce em terra firme e fornece uma madeira de cor amarela, compacta, resistente e que não apodrece. Por estas qualidades é utilizada nas construções navais (MORAIS & GUTJAHR, 2011).

O fruto pesa em média 250 g, tem formato oval coberto por uma casca, cuja espessura varia entre 0,7 a 1,6 cm, representando 70% do peso. A parte comestível corresponde ao endocarpo e equivale a 13% do peso do fruto. É de cor branca, com aroma forte e sabor adocicado. Geralmente apresenta quatro sementes oleosas por fruto, quando seca (umidade 20%), contém 72% de uma gordura resinosa pardo-escura, quase preta. A gordura tem cheiro desagradável e sua filtração é difícil. O rendimento em óleo por prensagem é aproximadamente de 40%. Estima-se que a produtividade média de frutos por planta e ao ano seja de 500 frutos (CARVALHO 2002; MORAIS & GUTJAHR, 2011; SHANLEY & MEDINA, 2005).

A distribuição do bacurizeiro se deu ao longo da costa Atlântica indo desde as Guianas até o Nordeste ocidental ou Meio-Norte do Brasil, que compreende os Estados do Maranhão e Piauí, penetrando nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Tocantins até alcançar o Paraguai, existindo também referência no Equador (CAVALCANTE, 1996; FERREIRA; FERREIRA; CARVALHO, 1987; MACEDO, 1995; VILLACHICA *et al.*, 1996).

Figura 3. Fotografia da árvore de *Platonia insignis*



Fonte: (MORAIS & GUTJAHR, 2011).

3.2.3. Uso popular

Em Belém, o bacuri é muito procurado em feiras locais para a confecção de doces, tortas, compotas e sucos. Geralmente suas sementes são descartadas por não ter utilidade. A extração do óleo é feita com grande dificuldade, pois o fruto é colocado de molho em água por mais de um ano, depois ele é fervido e o óleo é retirado da superfície desta água fervente (SHANLEY & MEDINA, 2005).

As aplicações deste óleo para fins fitoterápicos são popularmente difundidas no Marajó, como sendo um remédio contra picadas de aranha e cobra; na solução de problemas de pele; contra dor de ouvido; e é considerado um remédio miraculoso contra reumatismo e artrite. A manteiga de bacuri dá um tom dourado à pele. Poucos minutos após a aplicação ela é absorvida e a pele fica com um toque aveludado, além de tirar manchas e diminuir cicatrizes (CARVALHO, 2002; MORAIS & GUTJAHR, 2011).

3.2.4. Composição Nutricional

As sementes ou caroços contêm em média $31,88 \pm 0,60\%$ de lipídeos, a casca apresenta teores de proteína de $2,78 \pm 0,28\text{g}/100\text{g}$, e a semente $3,43 \pm 0,87\text{g}/100\text{g}$. O teor de fibra insolúvel encontrado nivela-se ao de outros frutos, tais como linhaça, mamona e amendoim, sendo que os resultados de pectina (importante fibra solúvel) foram bons quando comparados a outros resíduos cítricos. Os resultados dos minerais obtidos no bacuri foram

heterogêneos, no entanto apresentaram elevados teores de Mg^{+2} , Mn^{+2} , Na^+ , K^+ e Ca^{+2} . (SOARES, 2010).

Apesar dos resultados obtidos por Soares, (2010) revelarem valores de macro nutrientes e os principais micronutrientes encontrados, houve uma carência de informações nos artigos analisados, pois não foram obtidos valores calóricos referentes aos carboidratos disponíveis, e tampouco os valores de micronutrientes encontrados no bacuri. Sendo assim estudos que revelem estas informações ainda são necessários devido a pouca quantidade de material que aborda a composição nutricional do fruto.

3.2.5. Propriedades Físico-químicas

O bacuri possui uma composição graxa que fornece um óleo de alta absorção devido ao seu elevado nível de tripalmitina (50 a 55%), agindo como um conduto penetrando na pele rapidamente. O alto valor do ácido graxo palmitoléico (Tabela 6) com 5%, em comparação com outros óleos que não possuem mais que 0,5 a 1,5 %, qualifica o óleo do bacuri como um emoliente fantástico, que permite sua utilização como umectante (CARVALHO 2002; MORAIS & GUTJAHR, 2011; SHANLEY & MEDINA, 2005).

Tabela 6. Composição dos ácidos graxos do bacuri

Ácidos graxos	Números de carbonos	Percentual de composição
Palmítico	16:00	70,26
Palmitoléico	16:10	5,61
Oleico	18:10	24,13

Fonte: Adaptada de (MORAIS & GUTJAHR, 2011).

Estudos feitos por Canuto et. al (2010) com bacuri obtiveram os seguintes aspectos físico-químicos da polpa do fruto avaliada: teores de sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, umidade e lipídios (Tabela 7).

Tabela 7. Caracterização físico-química da polpa de *Platonia insignis* Mart.

Propriedades	Valores (média - desvio padrão)
Umidade ¹	84,8 ± 0,8
Lipídeos ¹	1,1 ± 0,6

Sólidos solúveis totais ²	13,0 ± 1,8
pH	3,4 ± 0,2
Acidez total titulável ³	2,9 ± 0,1

(1) expresso como g/100 g de polpa; (2) expresso em ° Brix; (3) expresso em mg ácido cítrico/100 g de polpa. Dados expressos como média de duplicata ± desvio padrão. Fonte: (Canuto et al.,2010)

3.2.6. Propriedades bioquímicas

O óleo de bacuri apresenta efeitos benéficos em relação a vários parâmetros bioquímicos, como os níveis de glicose, colesterol total, HDL, LDL, marcadores hepáticos e renais (COSTA JUNIOR et al., 2011).

Santos, (2013) identificou potencial antioxidante o que ajuda no combate a radicais livre, estes geralmente envolvidos em mecanismos que causam a inflamação e dor (devido à apoptose). Sabe-se também que os altos níveis de Espécies Reativas de Oxigênio (EROS) no organismo também podem induzir o surgimento da dor aguda (FIDANBOYLU et al., 2011; YOWTAK et al., 2011, KUMAR, 2011). No entanto estudos que elucidem melhor o mecanismo de ação desses efeitos ainda são necessários devido a pouca quantidade de material alegando estes efeitos.

3.2.7. Propriedades Farmacológicas

Extratos e alguns compostos isolados do bacuri apresentaram propriedades antiinflamatória, antioxidante, anticonvulsiva e citotóxica, que são importantes para a elaboração de um possível medicamento que possua uma das propriedades farmacológicas já identificadas, com ação na terapêutica de diversas doenças, como câncer, Mal de Alzheimer e Parkinson (SANTOS, 2013).

Segundo Costa Junior et al., (2011), o óleo das sementes de bacuri revelaram potencial cicatrizante, ao acelerar o processo de cicatrização de feridas cutâneas em ratos.

Lustosa, (2012) avaliou duas manteigas da semente de bacuri, uma representando o extrato hexânico das sementes extraída na Universidade Federal do Piauí e outra manteiga industrializada, e relatou que a manteiga industrializada obteve ação antiinflamatória superior inclusive à amostra extraída na Universidade. Ainda nesse mesmo trabalho, a autora relatou que nos ensaios *in vitro* da atividade leishmanicida as manteigas estudadas inibiram significativamente formas promastigotas de *Leishmania amazonenses*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos utilizados para a elaboração desta revisão bibliográfica contemplaram o objetivo deste trabalho ao conseguir caracterizar as propriedades dos frutos baru e bacuri. Todavia se obteve resultados muito amplos sobre alguns de seus tópicos.

Os relatos obtidos sobre baru por um lado apresentaram informações mais que satisfatórias, contemplando os objetivos ao buscar suas propriedades físico-químicas, bioquímicas e farmacológicas, além de outras informações como características botânicas, ocorrência no Brasil e também seu uso popular.

Por outro lado os materiais disponíveis sobre bacuri revelavam muito de suas propriedades farmacológicas, o que poderia enriquecer o estudo. No entanto as propriedades bioquímicas e a composição nutricional apresentavam pouco conteúdo, que torna necessária a elaboração de estudos a fim de revelar informações mais específicas sobre determinadas características do fruto em questão.

Espera-se ainda, que esse trabalho possa fornecer conhecimento à comunidade em geral e, sobretudo, despertar o interesse de pesquisadores para a maior elucidação das propriedades benéficas dos frutos baru e bacuri.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá.** Planaltina: EMBRAPA _ CPAC, 83 p.,1987.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. R. **Cerrado: espécies vegetais úteis.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464 p., 1998.

AGRA MF, FREITAS PF, BARBOSA-FILHO JM. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Rev. bras. farmacogn.** 17(1): 114-140, 2007.

BALUNAS M J, JONES WP, CHIN YW, MI Q, FARNSWORTH NR, SOEJARTO DD, CORDELL GA, SWANSON SM, PEZZUTO JM, CHAI HB, KINGHORN AD. Relationships between inhibitory activity against a cancer cell line panel, profiles of plants collected, and compound classes isolated in an anticancer drug discovery project. **Chem Biodivers.** 3(8): 897-915, 2006.

BARREIRO, E. J. Estratégia de simplificação molecular no planejamento racional de fármacos: a descoberta de novo agente cardioativo. **Química Nova**, Rio de Janeiro, v.25, n.6 B, p.1172-1188, 2002.

BARROS, I. B.; REZENDE, M. I.; SOUZA, J. F. de D.; FERREIRA, D. T. **Avaliação do potencial antifúngico de extratos de *Coccoloba mollis* (Polygonaceae),** Londrina, 126p., 2009.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; COSTA, C.G. **Sistemática de angiospermas no Brasil.** Viçosa, MG: UFV, v. 1, 2. ed., 309p., 2002.

BEZERRA GSAB, MAIA GA, FIGUEIREDO RW, FILHO MSMS. **Potencial agroeconômico do bacuri: revisão.** B.CEPPA. 23(1): 47-58, 2005.

BIESKI I. G. C.; SANTOS F. R.; OLIVEIRA R. M.; ESPINOSA M. M.; MACEDO M.; ALBUQUERQUE U. P.; MARTINS D.T. de O. Ethnopharmacology of Medicinal Plants of the Pantanal Region (Brazil). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.** Mato Grosso, ed.1, v.1, p.36, 2012.

- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste especialmente do Ceará**. Mossoró: ESAM, 540p., 1976.
- BRUMMIT, R.K. **Vascular plant families and genera**. Kew: Royal Botanic Gardens, 804p., 1992.
- CAMPOS, F.A.M.; PECHINIK, E.; SIQUEIRA, R. **Valor nutritivo de frutas brasileiras: trabalhos e pesquisas**. Rio de Janeiro: Instituto de Nutrição, v.4, p.61-171, 1951.
- 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. Fruti.* 32(4): 1196-1205, 2010.
- CARVALHO, J. E. U. et. al.: Métodos de propagação do bacurizeiro, (*Platonia insignis* Mart.) - Embrapa Amazônia Ocidental, Circular Técnica 30, p. 12., 2002.
- CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H. Propagação do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.) São Luís: [s.n.], 1996. 13p. **Segmento do Curso Tecnologia de Produção de Mudanças**, ministrado no I SIMFRUT, Universidade Estadual do Maranhão, de 13 a 16 de agosto de 1996.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6.ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 279p., 1996.
- CHEN, J.; WANG, X.; QU, Y.; CHEN, Z. ; CAI, H.; XIU, X.; XU, F.; TU-LIN L.; BAOCHANG, C. Analgesic and anti-inflammatory activity and pharmacokinetics of alkaloids from seeds of *Strychnos nux-vomica* after transdermal administration: Effect of changes in alkaloid composition. **Journal of Ethnopharmacology**, China, v. 139, n.1, p.181_188, 2012.
- COSTA JUNIOR, J.S. **Análise Fitoquímica e Toxicológica das Sementes de *Platonia insignis* Mart (Bacuri)**. Canoas: ULBRA, 2011.217p. Tese (Dotourado) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Toxicologia Aplicada, Canoas, 2011.
- COSTA JUNIOR, J.S.; ALMEIDA, A.A.C. ; FERRAZ, A.B.F.; ROSSATTO, R.R.; SILVA, T.G.; SILVA, P.B.N.; Militão, G.C.G.; Cito, A.M.G.L.; Santana, L.C.L.R.; Carvalho, F.A. A.; Freitas, R.M.; *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.

COSTA JÚNIOR, J.S.; FERRAZ, A.B. F.; FILHO, B.A.B.; FEITOSA, C.M., CITÓ, A. M.G.L.; FREITAS, R.M.; 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.

CRONQUIST, A. **A integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia Un. Press, 520p, 1981.

DESHPANDE, S. S., CHERYAN, M., SALUNKHE, D. K. Tannin analysis of food products. **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.24, n.4, p.401-449, 1986.

DEWIK, P. M. **Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach**. Chichester, 2ed., 2002.

ESTEVEZ-PEDRO, N. M.; BORIM, T.; NAZATO V. S., V. S.; SILVA, M. G.; LOPES, P. S.; SANTOS, M. G.; DAL BELO, C. A.; CARDOSO, C. R. P.; VARANDA, E. A.; GROppo, F. C.; GERENUTTI, M.; FRANCO, Y. O. *In vitro* and *in vivo* safety evaluation of *Dipteryx alata* Vogel extract. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, London, v. 12, n. 9, 2012.

FAROUK, L.; LAROUBI, A.; ABOUFATIMA, R.; BENHARREF, A.; CHAIT, A. Evaluation of the analgesic effect of alkaloid extract of *Peganum harmala* L.: possible mechanisms involved. **Journal of Ethnopharmacology**. Marrakech, v.115, ed.3, p.449-454, 2008.

FERREIRA, F.R.; FERREIRA, S.A.N.; CARVALHO, J.E.U. de. Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.9, p.11-22, 1987.

FIDANBOYLU, M.; GRIFFITHS, L. A.; FLATTERS, S. J. L. Global inhibition of reactive oxygen species (ROS) inhibits paclitaxel-induced painful peripheral neuropathy. **Plos One**, Califórnia, v.6, n. 9, 25212 p., 2011.

FOSSATI, E.; EKINS, A.; NARCROSS, L.; YUN, Z.; FALGUEYRET, J.; BEAUDOIN, G. A. W. ; FACCHINI, P.; MARTIN, V. J. J. Reconstitution of a 10-gene pathway for synthesis

of the plant alkaloid dihydrosanguinarine in *Saccharomyces cerevisiae*. **Nature Communications**, United States of American, v.5 n.3283, 2014.

FREITAS, J.B.; NAVES, M.M.V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição: Campinas**, 2010.

KATIKI, L. M.; FERREIRA, J. F.; GONZALEZ, J. M.; ZAJAC, A. M.; LINDSAY, D. S.; CHAGAS, A. C.; AMARANTE, A. F. Anthelmintic effect of plant extracts containing condensed and hydrolyzable tannins on *Caenorhabditis elegans*, and their antioxidant capacity. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.192, n.1-3, p.218-227, 2013.

KEPP, O.; MENGER, L.; KROEMER, G. Anticancer activity of cardiac glycosides. **Oncoimmunology**, Austin-USA, v. 1, n. 9, p. 1640-1642, 2012.

KIM, D.-O.; JEONG, S.W.; LEE, C.Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Food Chemistry**, Kidlington, v.81, p.231-326, 2003.

KOLEVA II, VAN BEEK TA, LINSSEN JP, DE GROOT A, EVSTATIEVA LN. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. **Phytochem Anal.** 13(1): 8-17, 2002.

KUMAR, D. Antiinflammatory, analgesic, and antioxidant activities of methanolic wood extract of *Pterocarpus santalinus* L. **Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics**, Mumbai, v.2, p.200-202, 2011.

KUMAR, S.; PANDEY, A. K. Chemistry and biological activities of flavonoids. **The Scientific World Journal**, New York, v.2013, p.1-16, 2013.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. v. 1. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LUSTOSA A.K.M.F. Avaliação do potencial farmacológico da manteiga de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) e de forma farmacêutica de uso tópico com ela desenvolvida. 2012: 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - **Universidade Federal do Piauí**, Teresina, 2012.

MACEDO, M. **Contribuição ao estudo de plantas econômicas no Estado do Mato Grosso**. Cuiabá: UFMT, 70 p., 1995.

MARTINS, B. de. A. Avaliação físico-química de frutos do cerrado *in-natura* e processados para a elaboração de multimisturas. 2006: 85 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e produção sustentável) – **Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, 2006.

MORAIS, L.R.B.; GUTJAHR, E. **Química de oleaginosas: valorização da biodiversidade amazônica**. Deutsch Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2011.

MOURA MCCL, HOMMA AKO, MENEZES AJEA, CARVALHO ACPP, FERREIRA A, BENBADIS AK, MULLER CH, FERREIRA CAP, CRUZ CD, ARAÚJO ECE, MATOS, GB, ALMEIDA HJ, CARVALHO JEU, COSTA JTA, ARAÚJO JRG, MACARENHAS KM. VASCONCELOS LFL, ALOUFA, MAI, MARTIS MR, INNVECO R, SOUZA VAB. **Bacuri: Agrobiodiversidade**. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 210 p, 2007.

NAZATO, V. S.; MAURO, L. R.; VIEIRA, N. A. G.; ROCHA-JUNIOR, D. S.; SILVA, M. G.; LOPES, P. S.; DAL-BELO, C. A.; COGO, J. C.; SANTOS, M. G.; HÖFLING, M. A. C.; FRANCO, Y. O. *In Vitro* Antiophidian Properties of *Dipteryx alata* Vogel Bark Extracts. **Molecules**, Basel, v.15, p.5956-5970, 2010.

NITIEMA, L. W.; SAVADOGO, A.; SIMPORE, J.; DIANOU, D.; TRAORE, A.S. In vitro Antimicrobial Activity of Some Phenolic Compounds (Coumarin and Quercetin) Against Gastroenteritis Bacterial Strains. **International Journal of Microbiological Research**, Ouagadougou, ed.3, n.3, p.183-187, 2012.

OKUDA, T.; ITO, H. Tannins of constant structure in medicinal and food plants: hydrolyzable tannins and polyphenols related to tannins. **Molecules**, Basel, v.16, p.2191-2217, 2011.

OLIVEIRA, L.C.P.; WANDERLEY, M.D.; PORTO, A.G.; DA SILVA, F.S.; DA SILVA, F.T.C.; NEVES, E. Estudo da Extração e Avaliação do Rendimento do Óleo de Baru. **Revista Citino**, v 1, n 1, 2011.

PRASSAS, I.; DIAMANDIS, E. P. Novel therapeutic applications of cardiac glycosides. **Nature Reviews**, London, v.7, p.925-935, 2008.

PRIMO, A. V. P. **Efeito antifúngico do “Baru” (*Dipetrix alata* Vogel) no controle da pinta preta na cultura do tomateiro.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) _ Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2010.

PUEBLA, P.; OSHIMA-FRANCO, Y.; FRANCO, L.M.; DOS SANTOS, M.G.; DA SILVA, R.V.; RUBEM-MAURO, L.; FELICIANO, A.S. Chemical Constituents of the Bark of *Dipteryx alata* Vogel, na Active Species against *Bothrops jararacussu* Venom. **Molecules**, Basel, v.15, p.8193-8204, 2010.

SALUNKHE, D. K., CHAVAN, J. K., KADAM, S. S. **Dietary tannins: consequences and remedies**, Boca Raton, Flórida, 130p., 1990.

SANCHEZ, R. M. Estudo fitoquímico e Propriedades Biológicas da *Dipteryx alata* Vogel (baru). 2014: 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Materiais) - **Faculdade de Engenharia De Ilha Solteira**, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2014.

SANO, S. M.; BRITO, M. A.; RIBEIRO, J. F. Baru. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. S. A.; SILVA, D. B.; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. **Baru: biologia e uso**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, p. 75-99, 2004.

SANTOS, P.R.P.; CARVALHO, R.B.F.; COSTA -JÚNIOR, J.S.; FREITAS, R.M.; FEITOSA, C.M. Levantamento das propriedades físico-químicas e farmacológicas de extratos e compostos isolados de *Platonia insignis* Mart. Uma perspectiva para o desenvolvimento de fitomedicamentos. **Rev. Bras. Farm.** 94 (2): 161-168, 2013

SHANLEY P & MEDINA G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém: CIFOR & Imazon**, 300 p, 2005.

SOARES A.G. Caracterização físico-química do resíduo agroindustrial dos frutos do bacurizeiro (*platonia insignis* Mart.) com objetivo de produção de insumos para indústria de alimentos e química. 2010: 101 f. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2010.

SOUTO, A. L.; TAVARES, J. F.; SILVA, M. S.; DINIZ, M. F. F. M.; ATHAYDE FILHO, P. F.; BARBOSA FILHO, J. M. Anti-Inflammatory Activity of Alkaloids. **Molecules**, Basel, v.16, p.8515-8534, 2011.

SULAIMAN, S.; IBRAHIM, D.; KASSIM, J.; SHEH-HONG, L. Antimicrobial and antioxidant activities of condensed tannin from *Rhizophora apiculata* barks. **Journal of Chemical Pharmaceutical Research**, Malaysia, v.3, n.4, p.436-444, 2011.

THAKUR, M.; MELZIG, M. F.; FUCHS, H.; WENG, A. Chemistry and pharmacology of saponins: special focus on cytotoxic properties. **Botanics: Targets and Therapy**, Macclesfield, v.1, p.19_29, 2011.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Avaliação nutricional da proteína e do óleo de sementes de baru (*Dypterix alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.15, n.1, p. 66-69, 1995.

VARANDA, E. A. Atividade mutagênica de plantas medicinais. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.** 27(1): 1-7, 2006.

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.): caracterização do óleo da semente. **Revista do Instituto Florestal**, v. 2, n. 2, p. 115-125, 1990.

VERA, R.; SOARES JUNIOR, M. S. NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B.; FERNANDEZ, E. P.; ALIARI, M. LEANDRO, W. M. Características químicas de amêndoas de barueiros (*Dipteryx alata* Vog.) de ocorrência natural no cerrado do estado de Goiás, **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.112-118, 2009.

VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la amazonia**. Lima: TCA, p.50-55, 1996.

WILLIAMS, P. Review of modern alkaloids: structure, isolation, synthesis and biology. **Journal of Natural Products**, Cincinnati, v.75, n.6, p.1261_1261, 2012.

YAACOB, O.; TINDALL, H.D. **Mangosteen cultivation**. Rome: FAO. (FAO Plant Production and Protection Paper, 129).100p, 1995.

YOWTAK, J.; LEE, K. Y.; KIM, H. Y.; WANG, J.; KIM, H. K.; CHUNG, K.; CHUNG, J. M. Reactive oxygen species contribute to neuropathic pain by reducing spinal GABA release. **Pain**, v.152, n.4, p.844-852, 2011.