



Uma revisão sobre a morfoanatomia e as propriedades farmacológicas das espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart.

Stéfani Ferreira de Oliveira¹, José Pereira de Moura Neto², Keyla Emanuelle Ramos da Silva³

Resumo

As espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart. são de grande importância econômica, ecológica e social para a região Norte, muitos estudos visam comprovar a eficácia dos subprodutos extraídos de todas as partes dos frutos dessas espécies. Portanto, o objetivo deste estudo foi compilar todas as informações destas espécies, relatando uma descrição morfológica e atividades farmacológicas. O levantamento bibliográfico realizado de agosto a setembro de 2017 revelou um espectro de atividades biológicas, dentre as quais estão as atividades anti-hiperglicemiante, citotóxica, lectínica, antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória.

Palavras-Chave: anti-hiperglicemiante; antioxidante; anti-inflamatória

A review on the morphology and pharmacological properties of the species *Astrocaryum aculeatum* Meyer and *Astrocaryum vulgare* Mart. The species *Astrocaryum aculeatum* Meyer and *Astrocaryum vulgare* Mart. are of great economic, ecological and social importance of the north region of Brazil, many researches verified the efficacy of its products extracted from any part of the fruits of these species. The objective of this study was to gather the full information of these species, reporting a morphological description and pharmacological activities. The bibliographic information realized from august to september 2017 revealed a broad spectrum of biological activities such as antihyperglycemic, cytotoxic, lectin, antimicrobial, antioxidant and anti-inflammatory activities.

Key-words: antihyperglycaemic; antioxidant; anti-inflammatory

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas

² Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas

³ Professora Adjunto, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas. Rua Nossa Senhora do Rosário, 3863, Tiradentes. CEP: 69103-128. Itacoatiara, AM - Brasil. Endereço correspondência: E-mail: ramos.keyla@gmail.com



1. Introdução

A região Amazônica possui diversas espécies nativas com importante potencial econômico, como as oleaginosas, ricas em óleos e gorduras, os quais podem ser extraídos de suas sementes ou polpa, e atraem a atenção dos segmentos alimentícios, farmacêutico e cosmético (SANTOS *et al.*, 2015).

Dentre essas espécies desatacam-se as *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart. Ambas são palmeiras pertencentes à família Arecaceae, com ampla distribuição na América do Sul.

A espécie *A. vulgare*, também conhecida como tucumã comum, tucumã-do-Pará, “awarra” ou “ocherie” (Guiana Francesa), tucumã Pitanga, tucum bravo, encontra-se em terras firmes (CALZAVARA, 1968). Possui distribuição geográfica ampla no Norte da América do Sul, concentrando-se principalmente na parte leste da Amazônia.

A espécie *Astrocaryum aculeatum* Meyer, também conhecida como tucumã-do-amazonas ou tucumã-açu, é uma palmeira originada do Estado do Amazonas, tendo se dispersado por toda a América do Sul, podendo se estender ao litoral norte da América do Sul acima do Estado do Pará (FERRÃO, 1999).

A polpa dessas espécies é rica em caroteno (pro-vitamina A), proteínas, carboidratos, minerais e fibras, sendo amplamente consumida “*in natura*” ou na forma de suco, licor, sorvete e creme. Da polpa produz-se, em média 37,5% de óleo amarelo e da amêndoa, de 30 a 50% de óleo branco (MENEZES, 2012).

Diversos estudos vem sendo realizados a fim de avaliar as atividades farmacológicas dos extratos obtidos da casca, polpa e amêndoa do tucumã. Sendo assim, este trabalho propõe realizar um levantamento bibliográfico sobre a morfoanatomia e as propriedades farmacológicas das espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart., visando contribuir com as informações científicas acerca da espécie, compiladas em um único artigo.

2. Metodologia

A síntese do artigo foi desenvolvida através de levantamentos de informações científicas e etnobotânicas expostas na forma de revisão literária.

A obtenção dos dados científicos foi efetuada através de consultas a banco de dados como Science Direct, Pubmed, Scielo, Domínio Público e SciFinder, utilizando informações de trabalhos nacionais e internacionais, nos idiomas português, inglês e espanhol, consultadas no período de agosto a novembro de 2017.

O levantamento bibliográfico foi realizado buscando estudos publicados sobre a etnobotânica e atividades farmacológicas das espécies de tucumã *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare*, utilizando os descritores: tucumã, arecaeae; atividade farmacológicas; *Astrocaryum aculeatum*; *Astrocaryum vulgare*.

3. Família Arecaceae

As palmeiras pertencem a família Arecaceae (=Palmae) estão entre as espécies de maior longevidade no reino vegetal, bem como entre as plantas vasculares mais abundantes nos trópicos, fazem parte de um dos principais troncos da evolução das monocotiledôneas e estão entre as angiospermas mais antigas do planeta. Mundialmente disseminadas e adaptadas a uma variedade de climas e solos, contudo, estão presentes em maior número de espécies nas regiões tropicais e subtropicais, com clima quente e úmido, desempenhando papéis importantes na estrutura e funcionamento de diversos ecossistemas, sendo fontes importantes de produtos florestais não madeireiros. Possuem importância tanto ecológica quanto econômica (ELIAS *et al.*, 2015; ELIAS, 2017).

A família Arecaceae é mundialmente constituída por 250 gêneros e aproximadamente 2.700 espécies. Nas Américas são reconhecidos 67 gêneros e 789 espécies. No Brasil ocorrem naturalmente 47 gêneros: *Acrocomia* Mart., *Aiphanes* Willd.; *Allagoptera* Nees, *Ammandra* O.F.Cook, *Aphandra* Barfod, *Arenga* Labill., *Astrocaryum* G.Mey., *Attalea* Kunth, *Bactris* Jacq. ex Scop., *Barcella* (Trail) Trail ex Drude, *Borassus* L., *Butia* (Becc.) Becc., *Calyptrogyne* H.Wendl., *Calyptronoma* Griseb., *Caryota* L., *Ceroxylon* Bonpl. ex DC., *Chamaedorea* Willd., *Chelyocarpus* Dammer, *Cocos* L., *Copernicia* Mart. ex Endl., *Corypha* L., *Desmoncus* Mart., *Dictyocaryum* H.Wendl., *Elaeis* Jacq., *Euterpe* Mart., *Geonoma* Willd., *Hyospathe* Mart., *Iriartea* Ruiz & Pav., *Iriartella* H.Wendl., *Itaya* H.E.Moore, *Leopoldinia* Mart., *Lepidocaryum* Mart., *Manicaria* Gaertn., *Mauritia* L.f.,

Mauritiella Burret, *Oenocarpus* Mart., *Phoenix* L., *Pholidostachys* H.Wendl. ex Hook.f., *Phytelephas* Ruiz & Pav., *Prestoea* Hook.f., *Raphia* P.Beauv., *Socratea* H.Karst., *Syagrus* Mart., *Thrinax* L.f. ex Sw., *Trithrinax* Mart., *Wendlandiella* Dammer e *Wettinia* Poepp. ex Endl. e 296 espécies (GERMANO *et al.*, 2014; CAXAMBÚ *et al.*, 2015; FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2017).

Na região Norte estão presentes 34 gêneros e 157 espécies, sendo 117 dessas, presentes no estado do Amazonas (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2017).

São plantas monocotiledôneas, geralmente arborescentes e terrestres, dotadas de distintas formas, podendo apresentar estipe solitário ou cespitoso (touceira), subterrâneo (acaule) ou trepador. Podem ou não apresentar espinhos, recobrando totalmente ou de forma parcial a planta, e as folhas podem variar do tipo inteiras à forma de pinas (KAHN, 2008).

A época de produção de flores e frutos de cada espécie vegetal pode variar conforme o ano, a região e as condições climáticas. O comportamento dos indivíduos dentro de cada espécie, em relação à padronização na época e na duração da produção faz com que algumas espécies apresentem sincronia e outras assincronia, apresentando padrões diferentes na produção de flores e frutos, na mesma área de ocorrência natural (LEITÃO, 2008)

Representam a terceira família de plantas mais importantes da região amazônica, por conta do seu potencial econômico e cultural, tendo o aproveitamento de praticamente todas as partes da planta (ZANINETTI, 2009).

As palmeiras compõem a dieta de animais e seres humanos, seus produtos podem ser utilizados na indústria cosmética, na produção de biodiesel, na construção de casas e como artesanato (HENDERSON *et al.*, 2000; ELIAS, 2017).

4. Gênero *Astrocaryum*

O gênero *Astrocaryum* está amplamente distribuído na América do Sul, se estendendo até o norte da América Central e Guatemala. No Brasil, o gênero está distribuído geograficamente com ocorrência confirmada na região Norte, nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, e Tocantins, na região Nordeste nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí,

na região Centro-Oeste nos estados de Goiás e Mato Grosso, na região Sudeste, nos estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, na região Sul, nos estados do Paraná e Santa Catarina (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2017).

Tem-se no Brasil, o registro de 22 espécies pertencentes a este gênero: *Astrocaryum acaule* Mart., *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret, *Astrocaryum aculeatum* G.Mey., *Astrocaryum campestre* Mart., *Astrocaryum chambira* Burret, *Astrocaryum ciliatum* F.Kahn & B.Millan, *Astrocaryum echinatum* Barb.Rodr., *Astrocaryum faranae* F.Kahn & E.Ferreira, *Astrocaryum farinosum* Barb.Rodr., *Astrocaryum giganteum* Barb.Rodr., *Astrocaryum gynacanthum* Mart., *Astrocaryum huaimi* Mart., *Astrocaryum jauari* Mart., *Astrocaryum javarense* Trail ex Drude, *Astrocaryum minus* Trail, *Astrocaryum murumuru* Mart., *Astrocaryum paramaca* Mart., *Astrocaryum rodriguesii* Trail, *Astrocaryum sciophilum* (Miq.) Pulle, *Astrocaryum sociale* Barb.Rodr., *Astrocaryum ulei* Burret, *Astrocaryum vulgare* Mart. Na região Norte estão presentes 19 espécies e no estado do Amazonas 16 espécies (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2017).

O gênero está dividido em dois subgêneros: o subgênero *Pleiogynanthus*, caracterizado pela presença de várias flores pistiladas na base da ráquila, por um fruto com pericarpo liso e por folhas com a pina orientada em várias direções, e o subgênero *Monogynanthus*, que foi definido pela presença de somente uma flor pistilada na base da ráquila, pelo fruto com pericarpo espinhoso e as folhas com pinas regularmente arranjadas em um plano (BARCELAR-LIMA *et al.*, 2006).

As plantas deste gênero são constituídas de indivíduos monóicos, variando de pequeno a grande porte, dotados de um grande adensamento de espinhos, de estipe solitário ou cespitoso, que pode ser curto e subterrâneo ou aéreo com altura moderada. Folhas pinadas e reduplicadas, pecíolo longo, raque longa, pina regularmente arranjada, disposta em um plano e, eventualmente, folha mais ou menos inteira ou irregular arranjada em agrupamentos dispostos em diferentes planos, apresentando cor branca acinzentado na parte abaxial (BARCELAR-LIMA *et al.*, 2006; KAHN, 2008; LEITÃO, 2008).



Apresenta inflorescência interfoliar, ramificada, com um pedúnculo suportando um perfilo e uma bráctea peduncular; raque com numerosas ráquias e a parte distal espessada; as flores apresentam-se em tríades na parte proximal da ráquila e distalmente somente flores estaminadas; flores estaminadas com três sépalas brevemente conadas na base e livre acima, três pétalas livres ou conadas, estames (3-) 6 (-12), pistilóide pequeno; flores pistiladas, com três sépalas conadas. Apresenta fruto simples sementado, globoso a obovóide, espinhoso ou glabro, com estigma apical remanescente, deiscente ou indeiscente; endocarpo negro, espesso e duro com três poros laterais (HENDERSON, 1995; LEITÃO, 2008; KAHN, 2008).

5. Espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart

Ambas espécies pertencem ao subgênero *Pleiogynanthus*. A espécie *Astrocaryum aculeatum* Meyer é uma palmeira originária provavelmente do estado do Amazonas-Brasil, onde há grande concentração da espécie. Também é encontrado nos estados do Pará, Roraima, Mato Grosso, Rondônia e Acre, e nos países Colômbia, Venezuela, Guiana e Bolívia. É frequente observada na região metropolitana de Manaus, onde é encontrada entre cultivos, vegetações secundárias, pastos e áreas abertas resultantes de atividade humana, solos pobres e degradados (LEITÃO, 2008; DIDONET, *et al.*, 2014).

A espécie *A. aculeatum* Meyer. é uma palmeira solitária, monoica, de crescimento monopodial, arborescente, estipe ereto e solitário, que pode alcançar de 10 a 25 m de altura. O estipe tem em média 12 a 40 cm de diâmetro, revestido com espinhos negros de até 15 cm de comprimento, finos, longos e pungentes, dispostos em anéis ao longo do tronco (MOURA, 2013; YUYAMA *et al.*, 2016).

As folhas pinadas com número de 5 a 15 contemporâneas, ascendentes, com bainha, pecíolo e raque cobertos por espinhos longos e achatados de cor negra ou castanha de até 10 cm de comprimento, bainha e pecíolo com 1,8 a 3,7 m de comprimento; raque com 1,4 a 6,4 m de comprimento; pinas lineares, em número de 73 a 130 de cada lado da raque, irregularmente arranjadas em grupos de dois a cinco pinas, dispostas em diferentes planos, as da porção

mediana da folha de 1,0 a 1,4 m de comprimento de quatro a seis cm de largura. As inflorescências interfoliares, ramificadas e eretas podem medir até 2m de comprimento, pedúnculo com 0,3 a 0,7 m de comprimento; bráctea peduncular de 1,2 a 2,2 m de comprimento, inserida próximo ao ápice do pedúnculo, densamente espinhosa na face inferior com espinhos negros ou castanhos. As flores pistiladas mais concentradas na parte basal das ráquias do espádice, e as estaminadas, em maior quantidade, ocupando o restante de cada ráquila. A inflorescência ocorre normalmente no período entre os meses de julho a janeiro. A etapa de frutificação pode ter início entre 4 e 8 anos de crescimento das árvores, quando estas podem chegar a altura média de 1,5 até 5 metros (GENTIL, 2005; LEITÃO, 2008; VASCONCELOS, 2010).

Cada inflorescência apresenta em média 432 ráquias com flores unissexuais. As flores femininas são maiores e ocorrem em menor quantidade, cerca de 500 a 1.200 flores pistiladas situadas na parte basal dos ramos da espádice, sempre ladeadas por duas masculinas e possuem três pétalas aderidas ao estigma. Já as masculinas, são actinomorfas e displostêmones, maiores, acontecem em maior quantidade, cerca de 190.000 a 260.000 flores estaminadas, ocupando o restante de cada ramo. Ambas são de coloração bege e do tipo cálice (LEITÃO, 2008; BACELAR-LIMA *et al.*, 2006).

A antese das flores femininas é vespertina ficando viáveis por 24 horas. As masculinas iniciam sua antese após o término das femininas ficando viáveis por apenas 6 horas. O odor é produzido nas pétalas e anteras. Os grãos de pólen são de tamanho grande, medindo 62,7 a 88,0 μm , e a viabilidade polínica é de 95% (CAVALCANTE, 1996; BACELAR-LIMA *et al.*, 2006).

Os frutos podem ser encontrados durante todo o ano, porém a maior oferta ocorre de fevereiro a agosto. Uma palmeira produz em média de 3 a 4 cachos por ano e um cacho médio possui até 240 frutos, mas pode haver cachos de 35 a 700 frutos, o peso do fruto varia de 20 a 100 gramas, a produção em média pode chegar a cerca de 50 kg de frutos/ano, mesmo em solos pobres (ZANINETTI, 2009; DIDONET, 2012).

Os frutos normalmente são de forma ovalada ou arredondada, com variação no comprimento de 31,2 a 54,2 mm e no diâmetro de



25,0 a 48,0 mm, pesam de 60 a 80 g e apresentam cálice e corola persistentes; o epicarpo liso e duro possui coloração verde-amarelada e mede 1,0 a 1,5 mm de espessura; o mesocarpo apresenta coloração amarelo-alaranjada, compacto, firme, fibroso, e oleaginoso de 7,0 a 8,0 mm de espessura e produz cerca de 37,5% de óleo amarelo comestível, o endocarpo pétreo, negro, consistente e lenhoso, medindo 2,0 a 5,0 mm de espessura, variando de 6,0 a 22,9mm de diâmetro, contendo no interior uma amêndoa (endosperma) que produz cerca de 30-50% de óleo como matéria graxa de cor branca, sólida a temperatura ambiente. As sementes globulares, oblongas e raramente elipsóides, medem cerca de 4,0 cm de diâmetro e pesam 22 a 53 g (ARAÚJO *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2008; VASCONCELOS, 2010).

A espécie *Astrocaryum vulgare* Mart. Apresenta de 2 a 20 estipes, com diâmetro de 15 a 20 cm, atinge até 10 m de altura cobertos com espinhos pretos com cerca de 20 cm de comprimento. Apresentam folhas pinatífidas, com acúleos no raquis que podem atingir até 5m de comprimento (LIMA *et al.*, 1986).

A espécie floresce entre os meses de março a julho e frutifica na época chuvosa, de janeiro a abril. Produz de 2 a 3 cachos anualmente, podendo chegar a mais de 5, com cerca de 1m cada. Cada cacho pesa entre 10 a 30 quilos e contém de 200 a 400 ou mais frutos, em média, uma palmeira produz 750 frutos. Os frutos são elipsoides, verdes que adquirem cor amarelo alaranjada quando maduros, com diâmetro de 2,5 a 3,5 cm, comprimento de 3,5 a 4,5 cm (SHANLEY, 2005).

A polpa de cor alaranjada apresenta uma consistência pastosa/oleosa, pouco fibrosa. Da amêndoa se extrai óleo comestível com taxa de 30-50% de óleo branco. (VASCONCELOS, 2010; LIMA *et al.*, 2011).

Ambas as espécies desenvolvem-se bem em solos pobres e degradados, áreas de pastagem, roçado, capoeira e margem de estradas, formando grandes e muitas vezes, densas manchas nessas áreas. No interior da floresta podem ser encontradas em pequenas densidades. Apresentam a capacidade de rebrotar após queimadas e regeneram-se facilmente por perfilhar (GUEDES, 2006; ZANINETTI, 2009).

6. Uso e aproveitamento do tucumã

O tucumanzeiro teve seu aproveitamento inicialmente pelos indígenas e seu uso se estende aos povos amazônicos, podendo ser utilizado em praticamente sua totalidade, apresentando uso variado.

O estipe é utilizado na construção de cercas e para confecção de arco; as folhas, além do emprego na manufatura de cestos, chapéus, abanadores e esteiras, é extraído o “tucum”, fibra de alta qualidade com a qual são confeccionadas redes para dormir, sacos, bolsas e redes de pesca (LEITÃO, 2008; DIDONET, 2012).

O endocarpo é largamente usado no artesanato e na indústria de biojóias e a semente serve de complemento alimentar para animais domésticos, além de extrair-se dela óleo que pode ser utilizado como biodiesel e como insumo na indústria cosmética e alimentícia (LEITÃO, 2008; DIDONET, 2012).

6.1 Consumo e conservação da polpa

O tucumã raramente é vendido em supermercados. Os frutos inteiros ou a polpa em forma de lâminas são comercializado em feiras livres. O consumo do fruto é de grande importância econômica no estado do Amazonas, gerando emprego e renda para a população que vive onde a palmeira é encontrada (DIDONET *et al.*, 2014).

A polpa é consumida na forma *in natura*, como recheio de tapioca e sanduiche, processada na forma de sorvete, pasta, suco, licor e doce; sendo considerado uma fonte alimentícia altamente calórica rica em fibras, apresenta vitamina E e uma quantidade expressiva do precursor da vitamina A, atingindo 52000 UI por 100 g, sendo o valor três vezes maior do que na cenoura, noventa vezes maior do que o abacate, suprimindo a dose diária necessária para crianças e adultos (GUEDES, 2006; FERREIRA, 2008).

Maia (2013) em sua pesquisa avaliou a resposta à ingestão do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) no tratamento da dislipidemia induzida por dieta em camundongos wistar sedentários e exercitados. A indução da dislipidemia foi realizada seguindo de tratamento com ração a base de tucumã associado ou não a natação, dividindo os animais em 4 grupos, formando o Grupo Controle Sedentário (GCS) o Grupo Controle Exercitado (GCE), o Grupo Tratamento Sedentário (GTS) e o Grupo

Tratamento Exercitado (GTE), verificando-se o ganho de massa corporal, consumo de ração, a concentração plasmática de colesterol, triglicerídeos, HDL-c, LDL-c, VLDL, proteínas totais, além dos hormônios insulina e leptina. O grupo GCE apresentou tendência ao maior consumo alimentar e os grupos que consumiram a polpa do fruto tucumã apresentaram uma tendência ao maior ganho de massa corporal. A análise descritiva demonstrou que os grupos que consumiram a dieta acrescida do fruto tucumã apresentaram uma tendência ao maior ganho de massa corporal. O grupo GCE apresenta uma propensão a maior concentração plasmática do colesterol, assim como os GTS e GTE apresentam maiores valores absolutos para os triglicerídeos e para o VLDL. As lipoproteínas HDL-c e LDL-c mostraram-se elevadas nos grupos que consumiram tucumã. Através da pesquisa realizada, pode-se observar que o fruto tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) não apresenta efeito hipolipidêmico, visto que os animais apresentaram concentrações elevadas de lipoproteínas e glicose plasmática. Desta forma o consumo da polpa do fruto tucumã (*A. aculeatum* Meyer) em grandes concentrações deve ser realizado com cautela, principalmente por indivíduos que apresentem hiperlipidemia e hiperglicemia prévias.

YUYAMA e colaboradores (2008) relatou em seu estudo, que o tucumã desidratado e pulverizado, pode ser estocado e consumido por um período de 150 dias, independentemente do tipo de embalagem e temperatura de armazenagem, viabilizando o aproveitamento da polpa desidratada como ingrediente nutricional em alimentos formulados para suplementação de pró-vitamina A.

O armazenamento da polpa de tucumã de modo que conserve as propriedades nutricionais, tem sido um desafio para quem comercializa a mesma. Azevedo e colaboradores (2017), realizaram um estudo utilizando embalagens a vácuo, associada ao congelamento da polpa, e observou que este processo permite a conservação da maioria das principais características nutricionais da polpa de tucumã *in natura*, por 30 dias de armazenamento, sugerindo que este procedimento possa ser empregado no comércio alimentício local.

6.2 Óleo do Tucumã: composição

A extração do óleo contido nas diferentes partes do fruto pode ser feita por prensa hidráulica por batelada, prensa mecânica contínua ou por solventes (ZANINETTI, 2009).

Da semente, extrai-se a manteiga, que apresenta-se como matéria graxa de cor branca, sólida à temperatura ambiente. A composição de ácidos graxos da manteiga de tucumã das espécies *A. aculeatum* Meyer e *A. vulgare* Mart. podem ser observadas na Tabela 1, conforme foram descritas por Pardauil *et al.*, (2017) e Barbosa *et al.*, (2009).

Tabela 1- Comparação do perfil de ésteres metílicos de ácidos graxos da manteiga da amêndoa de tucumã.

Ácidos Graxos	<i>A. Aculeatum</i> Meyer (%)	<i>A. vulgare</i> Mart. (%)
Ácido Caprílico	2,03	-
Ácido Cáprico	1,83	-
Ácido Láurico	51,42	48,00
Ácido Mirístico	26,09	25,00
Ácido Palmítico	5,55	6,00
Ácido Esteárico	2,36	2,00
Ácido Oléico	5,97	13,50
Ácido Linoléico	2,09	3,70
Ácido Araquídico	-	0,10

Fonte: Pardauil *et al.*, 2017; Barbosa *et al.*, 2009.

As espécies apresentam perfis semelhantes e em ambas o ácido láurico é o composto em maior concentração (ARAUJO *et al.*, 2005).

Na indústria de cosméticos, o óleo pode ser utilizado para diversas finalidades, pois é rico em alguns ácidos graxos apreciados para a composição de cosméticos. A alta concentração de ácido graxo láurico do óleo da amêndoa do tucumã qualifica-o com propriedades excelentes para saponificação (GUEDES, 2006), além de comporta-se como carreador de princípios ativos, pois é capaz de aumentar sua permeabilidade através da pele (ARAUJO *et al.*, 2005).

Segundo Castro (2014) a manteiga de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) apresenta-se termicamente estável até 287,98°C, tendo como pico de fusão a temperatura de 38,24°C e a 371,79°C a degradação da manteiga.

O óleo da polpa do tucumã contém 25,6% de ácidos graxos saturados e 74,4% de insaturados, compostos pelos ácidos graxos palmítico, esteárico, oléico e linoléico. Tem ponto de fusão entre 12 e 13°C, índice de saponificação



de 191,4, índice de iodo de 74,6, acidez livre de 3% calculada em ácido oléico (ARAÚJO *et al.*, 2005; MORAIS, 2012).

7. Atividades Farmacológicas

7.1 Atividade anti-hiperglicemiante

Baldissera (2017a) realizou um estudo investigando o efeito da administração oral do óleo da polpa de tucumã (*Astrocaryum vulgare*) nos níveis de glicose e insulina, estado oxidativo e parâmetros genotóxicos pancreáticos de ratos diabéticos induzidos por aloxano. O tratamento de camundongos diabéticos com óleo da polpa de tucumã por via oral reduziu a glicemia, aumentou os níveis plasmáticos de insulina, impediu o aumento dos níveis de ácido tiobarbitúrico, diminuiu as atividades da catalase e superóxido dismutase e evitou o surgimento de poliúria, polidipsia e perda de peso. Os resultados demonstraram que o tratamento com óleo de tucumã foi capaz de melhorar as defesas antioxidantes enzimáticas prevenindo a peroxidação lipídica do tecido pancreático além do efeito hipoglicêmico.

Em outro estudo, Baldissera (2017b) avaliou o tratamento com óleo da polpa de tucumã (*Astrocaryum vulgare*) em camundongos diabéticos, a fim de evitar alterações nas enzimas séricas do sistema purinérgico, levando a uma melhora do sistema imunológico. O tratamento com óleo da polpa de tucumã foi capaz de modular as alterações causadas pela hiperglicemia provavelmente pela presença de compostos de carotenóides, mantendo níveis normais de ATP, ADP, AMP e adenosina, moléculas que poderiam exibir propriedades antiinflamatórias, dependendo da concentração, caracterizando dessa forma que o óleo de tucumã é um composto natural promissor com ação protetora contra diabetes e seus efeitos colaterais, como mudanças no sistema purinérgico, melhorando o sistema imunológico.

7.2 Efeito Citoprotetor

Os extratos da casca e polpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) foram avaliados por Sagrillo (2015) quanto a diminuição dos efeitos citotóxicos do peróxido de hidrogênio nos linfócitos humanos. Este estudo quantificou as moléculas bioativas e determinou o efeito protetor *in vitro* de extratos etanólicos isolados da casca e polpa de tucumã. O efeito citoprotetor de tucumã foi avaliado em culturas de linfócitos expostas a

H₂O₂. Os resultados confirmaram que o extrato de polpa de tucumã é rico em β-caroteno e quercetina, no entanto, níveis elevados destes compostos também foram encontrados no extrato de casca de tucumã. Os extratos também continham quantidades significativas de rutina, ácido gálico, ácido cafeico e ácido clorogênico. Apesar das diferenças quantitativas na concentração dessas moléculas bioativas, ambos os extratos aumentaram a viabilidade das células expostas a H₂O₂ em concentrações variando de 300 a 900 µg / mL. As caspases 1, 3 e 8 diminuíram significativamente em células concomitantemente expostas a H₂O₂ e esses extratos, indicando que a crioproteção de tucumã envolve a modulação da apoptose.

7.3 Atividade Lectínica

Aragão (2015) realizou um estudo sobre a atividade lectínica do extrato do mesocarpo do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.). As lectinas são proteínas de origem não imune capaz de ligar-se seletivamente e reversivelmente a diversos tipos de carboidratos sem alterar a estrutura de nenhum resíduo glicosil ligante, podendo apresentar ação fungicida, inseticida, antimicrobiana e de regeneração tecidual de células, despertando o interesse da sua investigação para aplicação na área clínica e biotecnológica. Foi realizada a extração e purificação da lectina, bem como a atividade lectínica das frações purificadas frente à hemaglutinação de células, apresentando resultado positivo apenas no extrato bruto do mesocarpo, nas frações purificadas é necessário o estudo de outros métodos de purificação que não interfiram significativamente na concentração proteica e atividade biológica final do fruto.

7.4 Atividade Antimicrobiana

Jobim e colaboradores (2014), avaliaram a atividade antimicrobiana de extrato etanólico da casca e polpa da espécie *Astrocaryum aculeatum*, frente a 37 microrganismos e o potencial papel de desequilíbrio do metabolismo oxidativo como mecanismo causal da atividade antimicrobiana. Os resultados apresentaram atividade bactericida significativa contra três importantes bactérias Gram-positivas (*Enterococcus faecalis*; *Bacillus cereus* e *Listeria monocytogenes*) e atividade antifúngica contra *Candida albicans*, sugerindo que o mecanismo de ação antimicrobiana do



tucumã deve envolver um desequilíbrio redox que interfere o crescimento do microrganismo e / ou provoca aumento da mortalidade.

Emmi (2013), avaliou a influência dos óleos extraídos da polpa do tucumã (*Astrocaryum vulgare*) e pupunha (*Bactris gasipae*) na composição do biofilme dental e dinâmica do processo de desmineralização em esmalte. A análise do biofilme compreendeu na avaliação da quantidade de unidades formadoras de colônias de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus totais* e *Lactobacillus casei*; dosagem de carboidratos totais e dosagem da capacidade antioxidante ao Trolox. Os óleos testados reduziram a agregação bacteriana e a perda mineral, sendo que o óleo de tucumã apresentou efeito tardio, enquanto que o óleo da pupunha mostrou resultado mais imediato, sendo o óleo do tucumã menos efetivo na prevenção da cárie dental que o óleo da pupunha.

7.5 Atividade Antioxidante

Santos e colaboradores (2015) realizou um estudo com os extratos metanólicos de frutos de palmeiras amazônicas, dentre elas o tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) e constatou que o tucumã e o buriti são fontes consideráveis de carotenóides totais e fontes relevantes de flavonóides amarelos, a bacaba e o tucumã como fonte de polifenóis totais e alta capacidade antioxidante, a bacaba (através de todos os métodos) e o tucumã (através dos métodos β -caroteno / ácido linoleico e DPPH).

Carneiro (2017), avaliou a genotoxicidade/antigenotoxicidade pelo teste do micronúcleo em células do sangue periférico do óleo da polpa do tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). Os resultados demonstraram um evidente potencial protetor ao DNA celular, para todas as concentrações utilizadas, provando assim seu potencial antigenotóxico, ao mesmo tempo que não demonstra a possibilidade genotóxica a ser produzida pelo óleo fixo do tucumã para todas as concentrações utilizadas, firmando-se como eficiente agente antigenotóxico, produzindo efeitos satisfatórios enquanto protetor a danos no DNA celular, tanto para 24h quanto em 48h após sua administração, alcançando melhores resultados após 48h.

7.6 Atividade Anti-inflamatória

Bony (2012a), caracterizou quimicamente e avaliou as propriedades anti-inflamatórias em

um modelo *in vivo* com choque endotóxico e modelo de inflamação pulmonar, do óleo da polpa de tucumã da espécie *Astrocaryum vulgare* M. No modelo de choque endotóxico, o tratamento com óleo da polpa de tucumã diminuiu as citocinas pró-inflamatórias e o aumento das citocinas anti-inflamatórias. No modelo de inflamação pulmonar, o tratamento com o óleo da polpa de tucumã reduziu os números de eosinófilos e linfócitos recuperados nos lavados bronco-alveolares, sugerindo que a administração de óleo da polpa de tucumã pode efetivamente neutralizar uma resposta inflamatória aguda e crônica *in vivo* que provavelmente é mediada por ácidos graxos e compostos menores.

Em outra pesquisa realizada por Bony (2012b) avaliando a composição química e propriedades anti-inflamatórias da fração etanólica insaponificável do óleo da polpa do tucumã (*Astrocaryum vulgare* M.) em macrófagos ativadas J774 e em modelo de choque endotóxico em camundongos. Sua composição química caracterizou-se de: teores de carotenóide, fitosterol e tocoferol representaram 125,7, 152,6 e 6,8 $\mu\text{g} / \text{mg}$ do extrato, respectivamente. A fração etanólica insaponificável diminuiu fortemente o óxido nítrico (NO), prostaglandina E2, fator de necrose tumoral (TNF) α e produção de interleucina (IL) -6 e -10 em células J774 ativadas, além disso, inibiu a expressão de NO sintase induzível e ciclooxigenases-2 *in vitro*. As propriedades anti-inflamatórias da fração etanólica insaponificável também foram confirmadas *in vivo* por modulação da concentração sérica de TNF α , IL-6 e IL-10 em um modelo de choque endotóxico. O pré-tratamento com fração insaponificável do óleo de tucumã, é um meio promissor para reduzir a produção de quantidades excessivas de moléculas pró-inflamatórias.

8. Conclusão

As espécies *A. aculeatum* Meyer e *A. vulgare* Mart. abundantes na região norte, apresentam grande potencial para a produção e comercialização de novos fármacos. Fazendo-se necessária a correta identificação das mesmas e novos estudos que venham elucidar tratamentos farmacológicos promissores, corroborando com os dados existentes na literatura.



Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista Scientia Amazonia detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

- ARAGÃO, A. B.; THOMAZ, S. M. O. Purificação e avaliação da atividade lectínica do extrato de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) nativo da região Amazônica. **Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences**, v. 36, 2015.
- AZEVEDO, S. C. M.; VIEIRA, L. M.; MATSUURA, T.; SILVA, G. F.; DUVOISIN JUNIOR, S.; ALBUQUERQUE, P. M. Estudo da conservação das propriedades nutricionais da polpa de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) *in natura* em embalagens a vácuo. **Braz. J. Food Technol.** v. 20, 2017.
- BACELAR-LIMA, C. G.; MENDONÇA, M. S.; BARBOSA, T. C. T. S. Morfologia Floral de uma População de Tucumã *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (Arecaceae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.36(4), p. 407 – 412, 2006.
- BALDISSERA, M. D. et al. Antihyperglycemic, antioxidant activities of tucumã oil (*Astrocaryum vulgare*) in alloxan-induced diabetic mice, and identification of fatty acid profile by gas chromatograph: New natural source to treat hyperglycemia. **Chemico-Biological Interactions**, v. 270, p. 51–58, 2017a.
- BALDISSERA, M. D. et al. Treatment with tucumã oil (*Astrocaryum vulgare*) for diabetic mice prevents changes in seric enzymes of the purinergic system: Improvement of immune system. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v.94, p. 374-379, 2017b.
- BARBOSA, B. S. et al. Aproveitamento do Óleo das Amêndoas de Tucumã do Amazonas na Produção de Biodiesel. **Acta Amazonica**, v. 39, p. 371–376, 2009.
- BONY, E. et al. Awara (*Astrocaryum vulgare* M.) pulp oil: Chemical characterization, and anti-inflammatory properties in a mice model of endotoxic shock and a rat model of pulmonary inflammation. **Fitoterapia**, v. 83, p. 33–43, 2012.
- BONY, E. et al. Chemical Composition and Anti-inflammatory Properties of the Unsaponifiable Fraction from Awara (*Astrocaryum vulgare* M.) Pulp Oil in Activated J774 Macrophages and in a Mice Model of Endotoxic Shock. **Plant Foods Hum Nutr.** v. 67, p. 384–392, 2012.
- CALZAVARA, B. B. **Fruticultura tropical amazônica**. In: I SEMINÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1968, Cruz das Almas, Bahia, Embrapa Amazônia Oriental, 1968.
- CARNEIRO, A. B. A. et al. Efeito da *Astrocaryum aculeatum* (Tucumã) na toxicidade da Doxorubicina: modelo experimental *in vivo*. **Acta Paul Enferm.** v. 30(3), p. 233-9, 2017.
- CASTRO, A. C. S. **Determinação do perfil térmico da manteiga de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*)**. 2014. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Farmácia) - Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2014.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279 p.
- CAXAMBÚ, M. G. et al. Palmeiras (Araceae) nativas do município de Campo Mourão, Paraná, Brasil. **Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 66, p. 259-270, 2015.
- DIDONET, A. A. **O mercado de um produto florestal não madeireiro e o resíduo sólido gerado pela sua comercialização: o caso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) nas feiras de Manaus**. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais), Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 2012.
- DIDONET, A. A.; FERRAZ, I. D. K. O Comércio De Frutos De Tucumã Nas Feiras De Manaus (Amazonas, Brasil). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 353–362, 2014.
- ELIAS, G. A. **Palmeiras (Arecaceae) em Santa Catarina, Sul do Brasil**. 2017. 191 f. Tese (Doutorado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, SC, 2017.
- ELIAS, G. A.; CORRÊA, P. F.; ZANETTE, V. C.; SANTOS, R. Arecaceae: análise bibliométrica das espécies nativas do estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Natura**, v.37 n.1, jan.-abr. p. 85 – 92, 2015.



- EMMI, D. T. **Influência dos óleos do tucumã (*Astrocaryum vulgare*) e da pupunha (*Bactris gasipae*) na composição do biofilme dental e dinâmica do processo de cárie em esmalte: um estudo *in situ***. 98 f. Tese (Doutorado em Odontologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical: espécies frutos comestíveis**, v. 1. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1999. 625p.
- FERREIRA, E. S. et al. Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã (*astrocaryum vulgare mart*). **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 427–433, 2008.
- Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 21 Set. 2017.
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum Meyer* (Arecaceae). **Acta Amazonica**, v. 35, n. 3, p. 337–342, 2005.
- GERMANO, C. M. et al. Comunidades ribeirinhas e palmeiras no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, p. 1–10, 2014.
- GUEDES, M. M. **Estudo da extração de óleo da polpa de tucumã por CO₂ supercrítico**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. New York: Oxford University Press. 362p. 1995.
- JOBIM, M. L. et al. Antimicrobial activity of Amazon *Astrocaryum aculeatum* extracts and its association to oxidative metabolism. **Microbiological Research**, v. 169, n. 4, p. 314–323, 2014.
- KAHN, F. The genus *Astrocaryum* (Arecaceae). **Rev. peru. biol.** 15(supl. 1): 031- 048. Noviembre, 2008.
- LEITÃO, A. M. **Caracterização morfológica e físico-química de frutos e sementes de *Astrocaryum aculeatum Meyer* (Arecaceae), de uma floresta secundária**. 2008. 91 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia /Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.
- LIMA, A. L. S.; LIMA, K. S. C.; GODOY, R. L. O.; ARAUJO, M.; PACHECO, S. Aplicação de baixas doses de radiação ionizante no fruto brasileiro tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart.*). **Acta Amazonica**. v. 41(3), p. 377 – 382, 2011.
- LIMA, R. R. TRASSATO, L. C.; COELHO, V. **O tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart.*): principais características e potencialidade agroindustrial**. Belém: EMBRAPA, jul. 1986. 25p. (Boletim de pesquisa, 75)
- MAIA, G. C. H. M. **Resposta à ingestão do tucumã (*Astrocaryum aculeatum Meyer*) no tratamento da dislipidemia induzida por dieta em ratos wistar sedentários e exercitados**. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2013.
- MENEZES, A. J. E.A; HOMMA, A. K. O; OLIVEIRA, M. E. C; MATOS, G. B. Exploração do óleo de tucumã do Pará (*Astrocaryum vulgare Mart.*) na mesorregião da ilha do Marajó – Município de Soure – Pará. In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém- PA. **Anais II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**, 2012.
- MORAIS, L. R. B. **Química de oleaginosas : valorização da biodiversidade amazônica**. Tradução: Ekkhard Gutjahr. Câmara Brasileira do Livro. Belém - PA. 2012.
- MOURA, M. C. D. O. **Caracterização do perfil em ácidos graxos do óleo de palmeiras encontradas no estado de Roraima**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2013.
- OLIVEIRA, C. F. et al. Caracterização Físico-química da Amêndoa de Tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart.*). In: Encontro Nacional sobre metodologias de laboratório, 13. 2008, Belém – PA. **Anais XIII Encontro Nacional sobre metodologias de laboratório**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008.
- PARDAUI, J. J. R. et al. Characterization, thermal properties and phase transition of amazonian vegetable oils. **J Therm Anal Calorim.** v.127:1221–1229, 2017.
- SAGRILLO, M. R. et al. Tucumã fruit extracts (*Astrocaryum aculeatum Meyer*) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes. **Food Chemistry**, v. 173, p. 741–748, 2015.



Ciências da Saúde

SANTOS, M. F. G. et al. Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. **Antioxidants**, v. 4, n. 3, p. 591–602, 2015.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Ilustrado por Silvia Cordeiro, Antônio Valente, Bee Gunn, Miguel Imbiriba, Fábio Strympl. Belém: CIFOR, Imazon, p. 209-222, 2005.

VASCONCELOS, B. E. C. **Avaliação das características físicas, químicas e nutricionais dos óleos do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* e *Astrocaryum vulgare*) obtidos com CO2 pressurizado**. 2010. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

YUYAMA, K. et al. Assessment and Physico-Chemical Characterization of Fruits from Different Tucuma Palm Tree Accesses for Keeping Their Preservation in Central Amazonia. **Journal of Agricultural Science**, v. 8, n. 3, p. 88, 2016.

YUYAMA, L. K. O. et al. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 408–412, 2008.

ZANINETTI, R. A. **Caracterização do óleo de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) para produção de biodiesel**. 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agranomia) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2009.