



FOLIA  
Amazónica

Revista del Instituto de Investigaciones  
de la Amazonía Peruana

## Nota científica

# VERTEBRATES AS POTENTIAL DISPERSERS OF PALM TREES IN AN URBAN ENVIRONMENT

Leandro Siqueira FERNANDES <sup>1,2</sup>, Edson Rodrigues COSTA <sup>1,2</sup>, Aline Souza de Menezes MEDEIROS <sup>2,3</sup>, Tainara Veturini SOBROZA <sup>2,3</sup>, & Marcelo GORDO <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Amazonas;  
Correo electrónico: siqueirafernandes22@gmail.com

<sup>2</sup> Projeto Sauim-de-Coleira, Laboratório de Biologia da Conservação, Departamento de Biologia,  
Universidade Federal do Amazonas

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

## ABSTRACT

Forest fragments contain representative biodiversity and work as refuges for many species of animals. These environments have plants as palm trees, which are important resources for many species of animals that promote the movement of the seeds when consume their fruits. Palm trees of the genus *Attalea* and *Astrocaryum* are often abundant in some amazonian forest fragments. However, little is known about animals that consume their fruits. The objective of this work was to identify the animals that consume fruits of *Attalea maripa* and *Astrocaryum aculeatum*. The study was carried out in an urban tropical forest fragment in Manaus, Brazil. The observations were made from July to September of 2018 with binoculars, camera traps and photographic camera. The camera traps were installed in one *A. aculeatum* tree and eight *A. maripa* trees for 24 hours each. We recorded 11 species of animals (primates, rodents, marsupials, and birds) feeding on the fruits. The fruits were consumed near the mother trees. No predated seeds were found. The mammals corresponded to the majority (73%) of the animals that consumed the fruits. On the other hand, despite the minority (27%), birds also used such resources. Most of large-

bodied seed dispersers no longer exist in the studied fragment, but the species identified in our study benefit and may be fundamental for the dispersion of seeds.

KEYWORD: *Astrocaryum*, *Attalea*, Amazon forest, mammalian, birds.

## VERTEBRADOS COMO POTENCIAIS DISPERSORES DE PALMEIRAS EM UM AMBIENTE URBANO

### RESUMO

Os fragmentos florestais contêm grande biodiversidade e funcionam como refúgios para muitas espécies de animais. Esses ambientes possuem plantas como as palmeiras, que são importantes recursos para muitas espécies de animais que ao consumirem os frutos promovem a dispersão das sementes. Palmeiras do gênero *Attalea* e *Astrocaryum* são frequentemente abundantes em fragmentos de florestas na Amazônia. No entanto, pouco se sabe sobre os animais que consomem seus frutos. O objetivo deste estudo foi identificar os animais que consomem frutos de *Attalea maripa* e *Astrocaryum aculeatum*. O estudo foi realizado em um fragmento de floresta tropical urbana em Manaus, Brasil. As observações foram feitas de julho a setembro de 2018 com auxílio binóculos, armadilhas fotográficas e câmera fotográfica. As armadilhas fotográficas foram instaladas em uma árvore *A. aculeatum* e oito árvores *A. maripa* por 24 horas cada. Foram registradas 11 espécies de animais (primatas, roedores, marsupiais e aves) alimentando-se dos frutos. As sementes foram consumidas perto das árvores-mãe. Não encontramos sementes predadas. Os mamíferos corresponderam à maioria (73%) dos animais que consumiram os frutos. Por outro lado, apesar da minoria (27%), as aves também usaram esses recursos. A maioria dos dispersores de sementes de grandes portes não existem no fragmento estudado, mas as espécies identificadas em nosso estudo se beneficiam e podem ser fundamentais para a dispersão das sementes.

PALAVRAS CHAVE: *Astrocaryum*, *Attalea*, floresta amazônica, mamíferos, aves.

## INTRODUÇÃO

O avanço da atividade humana sobre a floresta tem intensificado gradualmente nos últimos anos o que frequentemente leva à fragmentação de hábitat através dos processos de redução e divisão de uma área (Primack & Rodrigues, 2001). A fragmentação dos habitats modifica a composição e estrutura da vegetação, conseqüentemente a composição e a dinâmica das populações de animais e vegetais (Lima-Ribeiro, 2008).

Os fragmentos florestais comumente servem de refúgios para muitas espécies de animais (Da Silva & Drummond, 2006), mas quando em uma matriz antropizada urbana (Costa & Scariot, 2003), sofrem conseqüências como ataques de animais domésticos, choques elétricos e atropelamentos (Gordo *et al.*, 2013). Tais impactos comprometem a composição da fauna ao longo do tempo (Jordano *et al.*, 2006). Além disso, nesses ambientes a vegetação sofre com efeito de borda e com a ação antrópica na exploração de frutos, coletas de cascas de árvores, caça e retirada de madeira (Gordo, 2012). Portanto, alterações dessas áreas tem graves conseqüências e comprometem direta ou indiretamente as interações ecológicas como a dispersão de sementes (Jordano *et al.*, 2006).

A dispersão de sementes é um processo de extrema importância na vida das plantas. Pois, a dispersão evita o acúmulo de sementes no entorno da planta-mãe evitando a competição intraespecífica e a atração dos predadores (Janzen, 1970). Ainda que a dispersão seja realizada por meio de outros mecanismos, como o vento, água e a própria planta (Van der Pijl, 1982; Nathan *et al.*, 2002; Nilsson *et al.*, 2010), os principais agentes dispersores das plantas são os animais (Howe, 1986; Fragoso, 1997; Rodriguez-Cabal & Branch, 2011).

Na dispersão mediada por animais, geralmente as plantas apresentam características para chamar

atenção dos dispersores como, por exemplo, a cor e o tamanho dos frutos e sementes (Pizo, 2002; Onstein *et al.*, 2017). Os animais, ao se alimentarem dos frutos, podem ingerir as sementes (Fernandes, 2018), ou estas podem ser apenas transportadas na boca, dispersão conhecida como sinzoocoria (Van der Pijl, 1982). De uma forma geral, isso mostra que os animais são essenciais para a sobrevivência de certas plantas, porque promovem a dispersão de grandes quantidades de sementes (Fernandes, 2018).

Um dos taxons de plantas que depende diretamente dos animais é a família Arecaceae, popularmente chamadas de palmeiras (Zona & Henderson, 1989; Fragoso, 1997; Ferreira, 2011). As palmeiras são abundantes em ambientes amazônicos de terra-firme (Cintra *et al.*, 2005), e em áreas de fragmentos, principalmente os gêneros *Attalea* e *Astrocaryum* (Carvalho *et al.*, 2010; Cardoso, 2011; Gordo, 2012). Para os animais, a importância destas palmeiras dá-se através da disponibilidade contínua de frutos ao longo do ano (Pires *et al.*, 2016), assim representam uma importante fonte de recursos alimentares para frugívoros durante a estação com menor disponibilidade de alimento (Spironelo, 1991). Além disso, grandes quantidades de frutos são produzidos (Fragoso, 1997; Shanley *et al.*, 2010), ricos em proteínas, lipídeos e fibras (Bezerra, 2011). Apesar das sementes de *Attalea* e *Astrocaryum* serem grandes, estas são muito apreciadas por aves, primatas, roedores, marsupiais e ungulados (Spironelo, 1991; Wright, 2003; Donatti, 2004; Pimentel & Tabarelli, 2004; Galetti *et al.*, 2006; Andreazzi *et al.*, 2009; Ferreira, 2011).

De forma geral, palmeiras têm grande importância em ambientes antropizados, seja pela abundância, distribuição ou pelo grande número de animais que as visitam. Assim, buscou-se identificar e caracterizar o comportamento



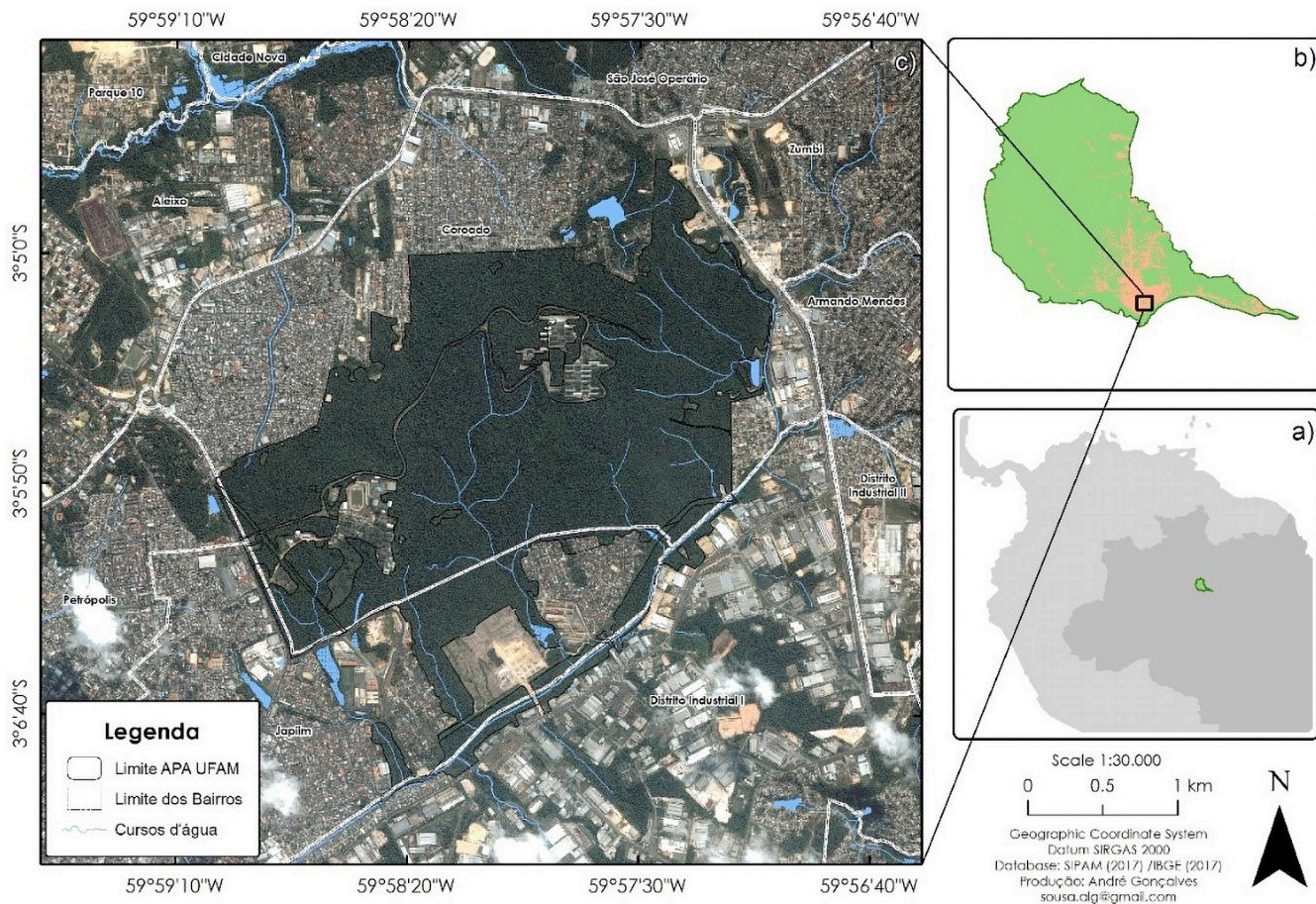
dos potenciais dispersores de *Attalea maripa* e *Astrocaryum aculeatum* em um dos principais fragmentos florestais urbano de Manaus, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no fragmento florestal da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), S 03° 05' 49.1» W 059° 58' 38.9» (Figura 1), o qual é um dos maiores fragmentos de floresta nativa urbana do mundo com 776 hectares (Marcon *et al.*, 2012; Gordo, 2012). Possui clima tropical (Afi) (Koppen, 1948) e temperatura média de 26° C (Tello & Nascimento, 1996). Esse ambiente apresenta grande importância para a cidade de

Manaus por seus serviços ecossistêmicos por conter grande biodiversidade (Marcon *et al.*, 2012). As famílias de plantas mais abundantes são: Arecaceae, Myrtaceae, Myristicaceae, Salicaceae, Melastomataceae, Lecytidaceae, Fabaceae e Annonaceae (Cardoso, 2011; Gordo, 2012). A cobertura vegetal é caracterizada por ser de floresta tropical úmida de terra firme compreendendo tanto matas em estágio sucessional secundário como matas primárias (floresta ombrófila densa), além de formações de campina e campinarana (Oliveira *et al.*, 2008, Gordo, 2012).

As observações foram feitas entre os meses de julho e setembro de 2018. Para isso, usamos binóculos, câmera fotográfica e armadilhas fotográficas. As armadilhas fotográficas foram colocadas



**Figura 1.** Campus da UFAM. (a) Brasil; (b) Área urbana em rosa, no município de Manaus, Amazonas; (c) fragmento florestal onde se encontra a Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

em uma palmeira de *Astrocaryum aculeatum* (tucumã) e oito (8) palmeiras de *Attalea maripa* (inajá), para observações contínuas de 24 horas em cada. Essas armadilhas foram instaladas a uma distância de um metro e meio das palmeiras e aproximadamente 40 cm do solo (Santos & Medes-Oliveira, 2012).

As sementes dos frutos de *A. aculeatum* e *A. maripa* consumidos pelos animais que se encontravam no chão foram coletadas e acondicionadas em recipientes. Após isso, as sementes foram pesadas, e o comprimento e largura mensurados com um paquímetro (precisão de 0,01 mm).

## RESULTADOS

As sementes dos frutos de *A. maripa* consumidos pelos animais possuíam em média 41.3 mm de comprimento e o peso médio foi 9.8 g. As sementes de *A. aculeatum* apresentaram o comprimento médio de 35.5 mm e peso médio de 23.6 g. (Tabela 1).

Foram feitas 296 horas de observação, sendo 80 horas através de trilhas com auxílio de câmera fotográfica e binóculos e 216 horas com as armadilhas fotográficas. De um total de 37 registros, a maioria foi através das armadilhas

**Tabela 1:** Características das sementes consumidas pelos animais no Campus da Universidade Federal do Amazonas. Amazonas, Brasil.

<i>Attalea maripa</i> (inajá)			
	Mínimo	Máximo	Média±DP
Comprimento (mm)	31.64	48.71	41.31±6.06
Largura (mm)	17.24	21.58	19.90±1.24
Peso (g)	7.0	12.0	9.87±1.93
<i>Astrocaryum aculeatum</i> (tucumã)			
	Mínimo	Máximo	Média±DP
Comprimento (mm)	27.81	39.92	35.52±3.80
Largura (mm)	26.88	37.16	33.11±3.66
Peso (g)	12.50	13.11	23.65±6.32

**Tabela 2.** Espécies de animais que consumiram os frutos no fragmento florestal da Universidade Federal do Amazonas. Amazonas, Brasil.

Espécie	Nome comum	Grupo	Fruto	N	Período
<i>Saguinus bicolor</i>	sauim-de-coleira	primata	inajá	2	D
<i>Pithecia chrysocephala</i>	parauacu	primata	inajá	3	D
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	esquilo	roedor	inajá	3	D
<i>Dasyprocta aguti</i>	cutia	roedor	inajá	4	D
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	ave	inajá	4	D
<i>Leptotila sp.</i>	juriti	ave	inajá	1	D
<i>Aramides saracura</i>	saracura	ave	tucumã	1	D
<i>Cuniculus paca</i>	paca	roedor	tucumã	2	N
<i>Didelphis marsupialis</i>	mucura	marsupial	Tucumã-inajá	2-7	N
<i>Myoprocta acouchy</i>	cutiara	roedor	Tucumã-inajá	2-3	D-N
NI	rato	roedor	Tucumã-inajá	1-2	N

N= números de registros; NI= espécie não identificada; D=dia; N=noite.

fotográficas, 78% (N=29), seguido por câmera fotográfica, 11% (N=4) e binóculos, 11% (N=4). Mamíferos e aves foram os grupos de animais que consumiram tais recursos, sendo que os mamíferos foram maioria (73%), seguido pelas



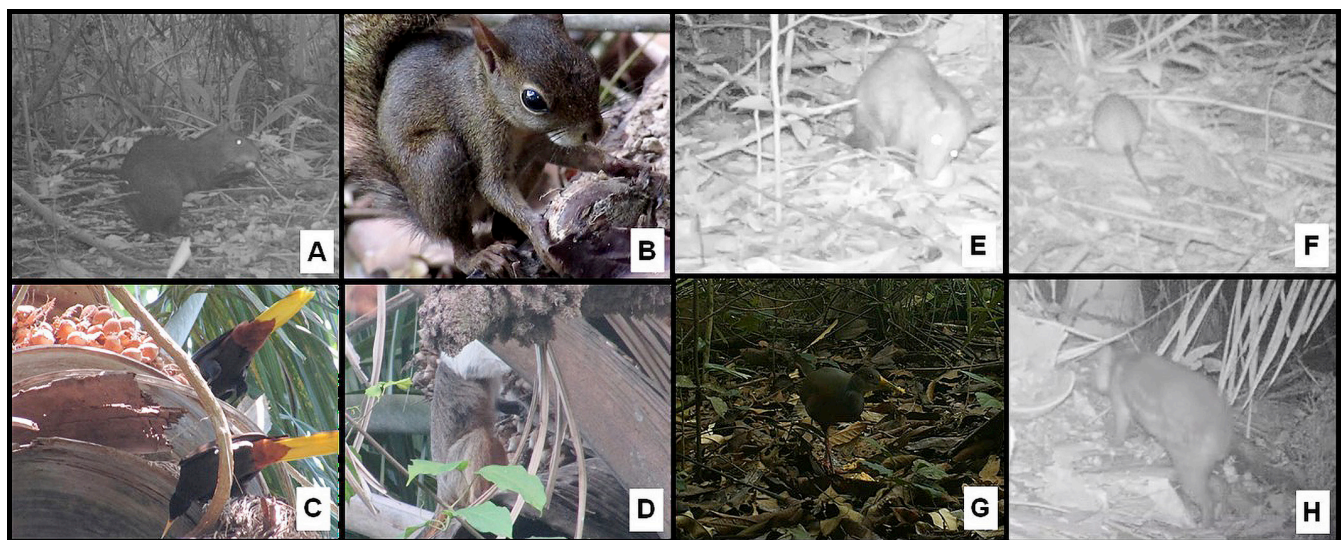
aves (27%). Registramos 11 espécies de animais se alimentando dos frutos das palmeiras, das quais 29 indivíduos consumiram *A. maripa* e 8 consumiram *A. aculeatum* (Tabela 2). Ao examinarmos os arredores das palmeiras, não foram encontradas sementes predadas (Figura 2). O meio de movimentação das sementes foi através da boca dos animais o que caracterizaria dispersão sinzoocórica. Quanto ao período de alimentação, a maioria das espécies de animais consumiram frutos no período do dia (54%). (Tabela 2). Apenas *Didelphis marsupialis*, *Myoprocta acouchy* e alguns pequenos roedores alimentaram-se de ambas espécies de palmeiras durante a noite.

No caso dos frutos de *A. maripa*, os animais apenas retiravam a polpa dos frutos e descartavam as sementes. Por muitas das vezes, os frutos eram consumidos parcialmente ou apenas descartados, tal comportamento foi observado em primatas e aves. Já os roedores, consumiam todo o fruto que se encontrava no chão. Apenas *D. agouti* apresentou o comportamento de empilhar as sementes de *A. maripa*. O número de sementes de *A. maripa* variou de 2 a 6 por bloco, com média  $3,5 \pm 1,30$  (N=10).

## DISCUSSÃO

Nesse estudo, registramos 37 indivíduos de removedores distribuídos entre 11 espécies, sendo *D. marsupialis* a espécie com mais registros. Os mesmo número de espécies também foram observados na floresta contínua de terra-firme na Amazônia, porém diferentemente dos nossos resultados *Guerlinguetus aestuans* foi a espécie com mais registros (Ferreira, 2011). Outros animais como primatas e roedores, também foram registrados alimentando-se dessas espécies de palmeiras (Spironelo, 1991; Donatti, 2004; Pimentel & Tabatelli, 2004; Ferreira, 2011), e nessa lista, acrescentamos três espécies de aves: *Psarocolius decumanus* que foi vista alimentando-se de *A. maripa*, e *Leptotila* sp. e *Aramides saracura* que foram vistas forrageando sobras dos frutos de *A. aculeatum* deixadas por *D. marsupialis*.

Nossos resultados evidenciaram que a maioria dos animais que visitaram essas palmeiras foram os mamíferos, o que já fora relatado em estudos anteriores (Wright *et al.*, 2000; Donatti, 2004; Pimentel & Tabarelli, 2004; Andreazzi *et al.*, 2009). O tamanho e características desses frutos



**Figura 2.** Animais se alimentando dos frutos de *Attalea maripa*. (A) cutia; (B) esquilo; (C) japu e (D) sauí-de-coleira. Animais se alimentando dos frutos de *Astrocaryum aculeatum* (E) mucura; (F) rato; (G) saracura e (H) paca.

favorecem que animais como ratos, esquilos, cutias, pacas e mucuras sejam os principais visitantes (Brewer, 2001; Galetti *et al.*, 2006; Munõz & Bonal, 2008; Jansen *et al.*, 2012), possivelmente devido à alta recompensa alimentar dos frutos com altos teores de nutrientes e energia (Munõz & Bonal, 2008; Leitão, 2008; Mozombite, 2016). Por outro lado, o peso dos frutos pode reduzir o número de dispersores (Donatti, 2004; Munõz & Bonal, 2008), provavelmente, isso explica o menor registro das aves em relação aos mamíferos.

Durante as nossas observações, não registramos predação das sementes de palmeiras, o que difere dos resultados de outros estudos (Silvius & Fragoso, 2003; Pimentel & Tabarelli, 2004; Donatti, 2004). Apesar de termos observações de esquilos predando sementes de *A. maripa* em outras ocasiões dentro do mesmo fragmento florestal, a predação depende da época do ano, da densidade das sementes e locais onde as plantas-matrizes se encontram (Sánchez-Cordero & Martínez-Gallardo, 1998). Os animais apenas retiraram a polpa dos frutos, somente após isso os frutos foram descartados. De acordo com Smythe (1978) mamíferos menores como roedores são atraídos pelo cheiro dos frutos no chão ou pelo barulho que os frutos fazem ao cair. Esses roedores como as cutias, cutiarias, ratos e esquilos (Murie, 1977; Smyte, 1989; Forget & Milleron, 1991; Galetti *et al.*, 1992), enterram e armazenam as sementes, e também as transportam para locais em uma distância de 10 a 150 m da planta-matriz (Pimentel & Tabarelli, 2004; Jansen *et al.*, 2012). Além disso, as sementes enterradas são achadas por outros animais que as carregam para maiores distâncias (Kiltie, 1981; Jansen *et al.*, 2012). Em ambientes não perturbados, os grandes dispersores como os ungulados também são responsáveis pela dispersão dessas palmeiras (Fragoso, 1997; Fragoso & Huffman, 2000).

Diante disso, no fragmento florestal estudado, os animais que potencialmente estão fazendo

a dispersão dessas sementes são os roedores e eventualmente *D. marsupialis* e os primatas, considerando os respectivos comportamento e a ausência de animais maiores, como anta e porcos.

No geral, as espécies de animais contribuem para a dispersão e recrutamento das sementes de palmeiras. Roedores como as cutias, cutiarias e as pacas estão entre os principais dispersores das palmeiras (Jansen *et al.*, 2012, este estudo), e também são alvos constantes de caçadores (Peres, 2000). Durante o período de estudo, por exemplo, encontramos armadilhas de caça e resquíços de munição de armas de fogo em vários pontos do fragmento (Obs. pessoal). A intensificação da caça nesses ambientes é preocupante pois pode comprometer o processo de dispersão das sementes devido à falta do agente dispersor. As sementes de *Attalea* (>41 mm) e *Astrocaryum* (>35 mm) são relativamente grandes, o que comprometeria outros tipos de dispersão. Portanto, as espécies de palmeiras têm sido apontadas como as mais suscetíveis à disrupção de suas interações por conta de um número restrito de dispersores (Andreazzi *et al.*, 2009).

## CONCLUSÕES

A maioria dos potenciais dispersores de grande porte já não existe no fragmento florestal da UFAM, porém as espécies identificadas no trabalho, assim como em outros ambientes não fragmentados, se beneficiam e potencialmente realizam o papel fundamental de dispersão de sementes. O mais importante foi identificar que as sementes não são predadas inicialmente, mantendo os embriões viáveis para o recrutamento de novos indivíduos. Nós sugerimos que maior atenção seja dada ao papel desses frutos em fragmentos, visto que são recursos que beneficiam muitas espécies de animais.

## REFERÊNCIAS

- Andreazzi, C.S.; Pires, A.; Fernandez, F.A. 2009. Mamíferos e palmeiras neotropicais: interações em paisagens fragmentadas. *Oecologia brasiliensis*, 13, 554-574.
- Bezerra, V.S. 2011. O Inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude) como fonte alimentar e oleaginosa. *Embrapa Amapá-Comunicado Técnico (infoteca-e)*.
- Borges, L.H.; Calouro, A.; Botelho, A. L.; Silveira, M. 2014. Diversity and habitat preference of medium and large-sized mammals in an urban forest fragment of southwestern Amazon. *Iheringia. Série Zoologia*, 104(2), 168-174.
- Brewer, S.W. 2001. Predation and dispersal of large and small seeds of a tropical palm. *Oikos*, 92, 245-255.
- Cardoso, G.D.L. 2011. *Composição florística e fenologia de quatro áreas de floresta de terra firme com diferentes históricos de alteração antrópica no município de Manaus*. Tese (Doutorado em Diversidade Biológica). Universidade Federal do Amazonas. 153 pp.
- Carvalho, A.L.D.; Ferreira, E.J.L.; Lima, J.M.T. 2010. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos florestais primários e secundários da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra - Rio Branco, Acre, Brasil. *Acta Amazonica*. 40 : 657-666.
- Cintra, R.; Ximenes, A.D.C.; Gondim, F.R.; Kropf, M.S. 2005. Forest spatial heterogeneity and palm richness, abundance and community composition in Terra Firme forest, Central Amazon. *Brazilian Journal of Botany*, 28 (1), 75-84.
- Costa, R.; Scario, T. A. 2003. As possibilidades do manejo sustentável em fragmentos florestais na Amazônia Legal. *Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste*. Campo Grande: UCDB, 161-174.
- Da Silva, F.P.C.; Drumond, P.M. 2009. Mamíferos e aves encontrados em fragmento florestal localizado no Projeto de Colonização Pedro Peixoto, Acre, Amazônia Ocidental. *Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E)*. 0104-9046.
- Donatti, C.I. 2004. *Conseqüências da defaunação na dispersão e predação de sementes e no recrutamento de plântulas da palmeira Brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) na Mata Atlântica*. (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). pp 102.
- Fernandes, L.S. 2018. *O potencial de dispersão de sementes por *Saguinus bicolor* (SPIX, 1823) (Primates: Callitrichidae)*. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 88 pp.
- Ferreira, A.P.P. 2011. *Composição da comunidade de palmeiras (Arecaceae) e remoção de frutos de *Attalea attaleoides* (BARB. RODR.) WESS. BOER E *Astrocaryum gynacanthum* MART. em uma floresta de terra-firme na Amazônia central*. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica). Universidade Federal do Amazonas. 92 pp.
- Forget, P.M.; Milleron, T. 1991. Evidence for secondary seed dispersal by rodents in Panama. *Oecologia*, 87 (4), 596-599.
- Fragoso, J.M. 1997. Tapir-generated seed shadows: scale-dependent patchiness in the Amazon rain forest. *Journal of ecology*, 519-529.
- Fragoso, J.M.; Huffman, J. M. 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonia, the tapir. *Journal of Tropical Ecology*, 16 (3), 369-385.
- Galetti, M.; Donatti, C.I.; Pires, A.S.; Guimarães JR, P.R.; Jordano, P. 2006. Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic forest palm: the combined effects of defaunation and forest



- fragmentation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151 (1), 141-149.
- Galetti, M.; Paschoal, M.; Pedroni, F. 1992. Predation on palm nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 8: 121-123.
- Gordo M. 2012. *Ecologia e conservação do sauí-de-coleira, Saguinus bicolor (Primates; Callitrichidae)*. Doctoral dissertation, Goeldi Museum/UFGPA, Belém. 144 pp.
- Gordo, M.; Calleia, F.O.; Vasconcelos, S.A.; Leite, J.J.; Ferrari, S.F. 2013. The challenges of survival in a concrete jungle: conservation of the Pied Tamarin (*Saguinus bicolor*) in the urban landscape of Manaus, Brazil. In: Marsh, L.K.; Chapman, C.A. (eds.). *Primates in Fragments: Complexity and Resilience*. 357-370.
- Howe, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. *Seed dispersal*, 123, pp189.
- Jansen, P.A.; Hirsch, B.T.; Emsens, W.J.; Zamora-Gutierrez, V.; Wikelski, M.; Kays, R. 2012. Thieving rodents as substitute dispersers of megafaunal seeds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (31), 12610-12615.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *The American Naturalist*, 104 (940), 501-528.
- Jordano, P.; Galetti, M.; Pizo, M.A.; Silva, W.R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Duarte, C.F.; Bergallo, H.G.; Dos Santos, M.A.; and V a, A.E. (eds.). *Biologia da conservação: essências*. São Paulo, Brasil. 411-436.
- Kiltie, R.A. 1981. Distribution of palm fruits on a rain forest floor: why white-lipped peccaries forage near objects. *Biotropica*, 141-145.
- Koppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. *FCE, México*.
- Leitão, A.M. 2008. *Caracterização morfológica e físico-química de frutos e sementes de Astrocaryum aculeatum Meyer (Arecaceae) de uma floresta secundária*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Biologia Tropical e recursos Naturais). 104 pp.
- Marcon, J.L.; Crus, J.; Menin, M.; Carolino, O.T.; Gordo, M. 2012. Biodiversidade fragmentada na floresta do campus da Universidade Federal do Amazonas: conhecimento atual e desafios para a conservação. Em JL Marcon, M. Menin, MGP Araújo, T. Hrbek (eds.), Biodiversidade Amazônica: Caracterização, Ecologia e Conservação. Editora da Universidade Federal do Amazonas. 225-282.
- Mozombite, D.M.S. 2016. *Avaliação química, físico-química e ensaios biológicos do óleo da polpa de inajá Maximiliana maripa (Aubl.) Drude) Arecaceae*. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Química. 93 pp.
- Muñoz, A.; Bonal, R. 2008. Are you strong enough to carry that seed? Seed size/body size ratios influence seed choices by rodents. *Animal Behaviour*, 76 (3), 709-715.
- Murie, J.O. 1977. Cues used for cache-finding by agoutis (*Dasyprocta punctata*). *Journal of Mammalogy*, 58 (1), 95-96.
- Nathan, R.; Katul, G.G.; Horn, H.S.; Thomas, S.M.; Oren, R.; Avissar, R.; Levin, S.A. 2002. Mechanisms of long-distance dispersal of seeds by wind. *Nature*, 418 (6896), 409.
- Nilsson, C.; Brown, R.L.; Jansson, R.; Merritt, D.M. 2010. The role of hydrochory in structuring riparian and wetland vegetation. *Biological Reviews*, 85, 837-858.
- Oliveira, M.L.; Baccaro, F.B.; Braga-Neto, R.; Magnusson, W.E. 2008. Reserva Ducke: a biodiversidade através de uma grade. Manaus: *Áttema Design Editorial*.
- Onstein, R.E.; Baker, W.J.; Couvreur, T.L.; Faurby, S.; Svenning, J.C.; Kissling, W.D. 2017. Frugivory-related traits promote speciation of tropical palms. *Nature ecology & evolution*. 1 (12), 1903.
- Peres, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology*, 14 (1), 240-253.

- Pimentel, D.S.; Tabarelli, M. 2004. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 36, 74-84.
- Pires, H.C.G.; Dos Santos Rosa, L.; Cabral, B.S.; Da Silva, V.M.; Nogueira, G.A.; Ferreira, P.R.N. 2016. Padrão Fenológico de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. em Áreas de Pastagens na Amazônia Oriental. *Floresta e Ambiente*, 23, 170-179.
- Pizo, M.A. 2002. The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in the Brazilian Atlantic forest. Seed dispersal and frugivory: *Ecology, Evolution and Conservation*, 129-143.
- Primack, R.B.; Rodrigues, E. 2001. Biologia da conservação. In *Biologia da conservação*. Londrina. 666 pp.
- Ribeiro, M. D. S. L. 2008. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*. 535-545.
- Rodriguez-Cabal, M.A.; Branch, L.C. 2011. Influence of habitat factors on the distribution and abundance of a marsupial seed disperser. *Journal of Mammalogy*, 92 (6), 1245-1252.
- Sanchez-Cordero, V.; Martinez-Gallardo, R. 1998. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 14 (2), 139-151.
- Santos, F.D.S.; Mendes-Oliveira, A.C. 2012. Diversity of medium and large sized mammals in the Urucu basin, Amazonas, Brazil. *Biota Neotropica*, 12 (3), 282-291.
- Shanley, P.; Serra, M.; Medina, G. 2010. Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica 2ª Ed rev. ampl. *Bogor, ID: Cifor*.
- Silvius, K.M.; Fragoso, J.M.V. 2003. Red-rumped agouti (*Dasyprocta leporina*) home range use in an Amazonian Forest: implications for the aggregated distribution of forest trees. *Biotropica*, 35: 74-83.
- Smythe, N. 1978. The natural history of the Central American agouti (*Dasyprocta punctata*). p. 66.
- Smythe, N. 1989. Seed survival in the palm *Astrocaryum standleyanum*: evidence for dependence upon its seed dispersers. *Biotropica*, 50-56.
- Spironelo, W.R. 1991. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. *A primatologia no Brasil*, 3, 285-296.
- Tello, J.C.R.; Nascimento, M.I. 1996. Caracterização fisionômica-florística e pedológica das comunidades vegetais da área verde do Campus da Universidade do Amazonas, Amazonas, Brasil. *V Jornada de Iniciação Científica do Estado do Amazonas*. 45 pp.
- Turner, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of applied Ecology*, 200-209.
- Van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal. *Berlin: Verlag*.
- Wright, S.J. 2003. The myriad consequences of hunting for vertebrates and plants in tropical forests. *Perspectives in plant ecology, Evolution and systematics*, 73-86.
- Wright, S.J.; Zeballos, H.; Domínguez, I.; Gallardo, M.M.; Moreno, M.C.; Ibáñez, R. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a Neotropical forest. *Conservation Biology*, 14 (1), 227-239.
- Zona, S.; Henderson, A. 1989. A review of animal-mediated seed dispersal of palms. *Selbyana*, 11: 6-21.

**Recibido:** 14 de abril de 2019 **Aceptado para publicación:** 10 de junio de 2019