

ESTUDOS MORFOLÓGICOS E BIOMÉTRICOS DE *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng., UMA ESPÉCIE PROMISSORA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO ACRE

Romário de Mesquita Pinheiro (*), Evandro José Linhares Ferreira, Pedro Raimundo Ferreira de Lima, Ednéia Araújo dos Santos. * Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Núcleo de Pesquisa do Acre, Rio Branco, Acre. romario.ufapz@hotmail.com.

RESUMO

Attalea phalerata, popularmente conhecida como “uricuri” no Acre, é uma palmeira de porte mediano cujos frutos apresentam polpa comestível e endosperma das sementes muito oleoso. É encontrada com mais frequência em áreas antropizadas, especialmente pastagens, mas também é comum no interior da floresta. Suas partes vegetativas e reprodutivas apresentam e seu endosperma é utilizado para produção de óleo que serve para alimentação e também, é usado no tratamento de enfermidades nos olhos e para o tratamento da calvície. Este trabalho consiste em uma caracterização morfológica de plantas de *Attalea phalerata* e avaliação biométrica de seus cachos, frutos e sementes. Os resultados do estudo revelaram que esta espécie apresenta estipe solitário que pode medir entre 2 e 8m de comprimento e entre 20 e 35cm de diâmetro. Possui entre 12 e 20 folhas com raque foliar medindo até 6,2 m de comprimento. Sua inflorescência é intrafoliar, sendo as estaminadas em número de até 348 e as pistiladas em menor número e bem mais curtas. Os frutos se arranjam de forma adensada na inflorescência, medindo 8-11cm de comprimento e 3.5-5cm de diâmetro, de forma elipsóide-oblonga; epicarpo fibroso, fino, de cor marrom clara; mesocarpo carnoso, oleoso, de cor amarelado; cada fruto apresenta 1 a 4 frutos. A quantidade média de frutos por cacho foi de 205 frutos e o peso médio do cacho foi de 18,8 kg. O comprimento dos frutos variou entre 6,73 cm e 9,06 cm, a largura entre 3,33 cm e 5,23 cm e o peso entre 40,126 g e 108,343 g. Na simulação da exploração extrativista dos cachos de frutos observou-se que o tempo gasto para cortar, ensacar e transportar 10 cachos do campo até a margem da estrada variou entre 33 e 40 minutos. Dessa forma se estima que um trabalhador rural acostumado a manejar o facão e carregar cargas pesadas seja capaz de extrair entre 119 -132 cachos/dia.

PALAVRAS-CHAVE: Morfometria de palmeiras; exploração extrativista; Amazônia.

INTRODUÇÃO

A palmeira *Attalea phalerata* é popularmente conhecida como “uricuri” no Acre. É uma palmeira de porte mediano, estipe solitário de 2-8 m altura e de 20-35 cm em diâmetro, completamente coberto por bainhas mortas que persistem no estipe e folhas pinadas. Seus frutos são comestíveis e no interior do endocarpo do fruto são encontradas entre 1- 4 endospermas de coloração branca, que são muito oleosos (Henderson, 1995).

Ela pode ser encontrada região sudoeste da floresta Amazônica Peruana e Boliviana. No Brasil ocorre nos estados de Acre, Mato Grosso, Pará e Tocantins. Embora possa resistir em ambientes de elevadas altitudes e baixas temperaturas, seu habitat mais frequente são as regiões com baixas altitudes e clima sazonal, quente e úmido, onde pode crescer em áreas abertas, florestas beira-rios, e nas florestas da planície Amazônica (Henderson, 1995). No Acre é encontrada em grandes áreas de florestas perturbadas, principalmente nas pastagens (Ferreira, 2005).

É uma espécie que apresenta as partes vegetativas e reprodutivas com múltiplos usos. O estipe é usado para construções de casas rurais. A folha é utilizada para cobertura de casas e para confecção de artesanato. Os frutos são comestíveis, principalmente por animais na estação seca. O endosperma é utilizado para produção de óleo que serve para alimentação e também, é usado no tratamento dos olhos e da calvície dos homens.

O alto teor de óleo que pode ser extraído de seus frutos tornam a exploração extrativista desta espécie atrativa. No Estado do Acre uma parcela significativa da população vive em locais isolados, sem acesso à energia elétrica. Por isso a implantação do programa de biodiesel à partir da exploração de espécies oleaginosas nativas é favorecida. No caso de *Attalea phalerata*, a vantagem de sua exploração se deve a sua ocorrência em áreas de pastagens, sua resistência ao fogo e principalmente, por fornecer uma quantidade elevada de óleo (66-69,5% de teor na amêndoa) (Pesce, 1985). Além disso, grande parte da população do interior do Acre tem tradição extrativista.

A descrição e a caracterização morfológica das plantas e biométrica de frutos e sementes podem proporcionar subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero, haja vista que espécies tropicais apresentam grande variabilidade no tamanho dos frutos, no número de sementes por frutos e no tamanho das sementes (Cruz et al., 2001).

A caracterização biométrica dos frutos e sementes fornece informações importantes para propagação da espécie, permite o uso eficaz dos frutos e podem também contribuir para a tecnologia de produção de mudas de espécies nativas (Felizardo et al., 2015). A biometria também está relacionada com as características de dispersão e com o estabelecimento de plântulas, além de ser utilizada para diferenciar espécies pioneiras e não-pioneiras em florestas tropicais (Baskin e Baskin, 1998). Os estudos para estimar os parâmetros biométricos são relativamente fáceis e rápidos de serem realizados (Araújo et al., 2012) e determinam os fenômenos biológicos através de descrição estatística.

OBJETIVOS

Fazer uma caracterização morfológica de plantas de *Attalea phalerata* e biométrica de seus cachos, frutos e sementes.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de ocorrência das palmeiras avaliadas no presente estudo inclui pastagens localizadas ao longo de estradas de acesso às cidades de Bujari e Porto Acre, nas cercanias de Rio Branco, capital do Estado do Acre. As áreas nas quais as palmeiras se encontravam eram pastagem usada para a criação de gado nas quais as palmeiras adultas encontravam-se distribuídas aleatoriamente. O clima na região do entorno de Rio Branco é do tipo equatorial quente e úmido (Am na classificação de Köppen) e caracteriza-se por altas temperaturas, elevados índices de precipitação e alta umidade relativa do ar. A temperatura média anual é de cerca de 24°C e a precipitação anual é inferior a 2.000 mm. Na região são bem distintas duas estações climáticas definidas: uma seca, entre meados de maio e meados de outubro e uma chuvosa, entre meados de outubro e meados de maio (Duarte, 2006).

Avaliação morfológica das plantas e biométrica dos cachos, frutos e sementes

Para a avaliação morfológica foram escolhidos dez indivíduos adultos de *A. phalerata* em duas populações da espécie localizadas ao longo da estrada de acesso à cidade de Bujari e de Porto Acre:

- População 1: localizada na altura do km 8 (sentido Rio Branco-Porto Acre), localizada na margem esquerda da rodovia, compreende uma área calculada em 72,99 hectares, 5 indivíduos avaliados;
- População 2: localizada na altura do km 6,3 (sentido Rio Branco-Bujari), localizada na margem direita da rodovia, compreende uma área calculada em 4,01 hectares, 5 indivíduos avaliados.

Para a caracterização morfológica das palmeiras foram anotadas várias medidas e características do estipe, copa e das partes reprodutivas, conforme o roteiro a seguir: Estipe: solitário ou cespitoso, comprimento, diâmetro, indumentos. Folhas: Quantidade, características da bainha (incluindo medidas e indumentos), do pecíolo e raque foliar (incluindo medidas e indumentos), número, disposição, forma, medidas e indumentos dos folíolos. Inflorescência: posição, medidas do pedúnculo; número, medidas, características e indumentos da bráctea peduncular; descrição e medidas da raque; número, características e disposição das raquillas na raque. Flores: medidas e disposição das flores estaminadas e pistiladas; disposição das flores nas raquillas, número de sépalas e pétalas; número, disposição e forma dos estamos; presença de pistilódios ou de anéis estaminodiais. Frutos: disposição no cacho; medidas de comprimento e diâmetro; forma; características do epicarpo, mesocarpo e endocarpo. Sementes: quantidade por fruto.

Para a caracterização biométrica dos cachos foram colhidas cinco unidades das quais foram tomadas medidas de comprimento, pesagem e contagem de suas diversas partes. As medições feitas no cacho foram feitas com trena métrica e as pesagens feitas em balança tipo plataforma com capacidade de 25 kg. A caracterização biométrica dos frutos e semente envolveu a medição e pesagem de 100 frutos, sendo 33 da base do cacho, 34 da parte mediana e 33 da parte apical. Depois de avaliados, os frutos foram despolpados manualmente e as sementes obtidas foram avaliadas. Para a medida dos comprimentos foi utilizado um paquímetro com precisão de 0,01 cm e uma balança eletrônica com precisão de 0,001 g. A retirada dos endospermas das sementes foi feita com o auxílio de um martelo e um facão.

Simulação da exploração extrativista

Para esse exercício, a simulação consistiu na extração de 10 cachos de frutos existentes em palmeiras nas mesmas populações nas quais foi feita a caracterização morfológica dos indivíduos. O tempo de extração dos 10 cachos foi cronometrado conjuntamente, assim como o tempo gasto para o transporte desses cachos das palmeiras até a margem da estrada mais próxima.

RESULTADOS

Caracterização morfológica das plantas

Estipe: solitário, 2-8m de comprimento, 20-35cm de diâmetro, às vezes estipe totalmente coberto por bainhas persistentes de folhas (Figura 1). Folhas: 12-20; bainha 0.5-1.7m de comprimento, com fibras finas nas margens; pecíolo 40-69cm de comprimento; raque 4.5-6.2m de comprimento; 106-199 pinas por lado, regular ou irregularmente arranjadas em grupos de 2-5, dispostas em um ou diferentes planos, lineares, aristadas no ápice, pinas medianas com 88.5cm de comprimento, 4cm de largura, com ou sem aurícula na base e proeminente nervura central. Inflorescência: intrafoliar; pedúnculo 50-70 cm de comprimento; bráctea peduncular 1.2m de comprimento, fortemente sulcada externamente; raque 40.5cm de comprimento, algumas vezes a raque pistilidade apresenta-se inchada; 348 raquillas estaminadas 8-11 cm de comprimento, arranjadas em volta de toda a raque; raquillas pistiladas 4-8cm de comprimento, arranjadas em volta de toda a raque. Flores: estaminadas 7 mm de comprimento, arranjadas em apenas 3 lados da raquila, 3 sépalas deltadas, 3 pétalas livres, lineares, 6 estames, pistilóide ausente; flores pistiladas 2-6 por raquila, arranjadas em apenas um lado da raquila, 3 sépalas deltadas, 3 pétalas, anel estaminoidal presente. Frutos: densamente arranjados na inflorescência; 8-11cm de comprimento e 3.5-5cm de diâmetro; forma elipsóide-oblonga; epicarpo fibroso, fino, de cor marrom clara; mesocarpo carnoso, oleoso, de cor amarelado, às vezes quase laranja; endocarpo com fibras distintamente agrupadas. Sementes: 1-4 por fruto.



Figura 1: Hábito da palmeira *Attalea phalerata* crescendo no subosque da floresta da Área de Proteção Ambiental “Lago do Amapá”, nas cercanias de Rio Branco, Acre.

Caracterização biométrica dos cachos

A quantidade média de frutos por cacho foi de 205 frutos e o peso médio do cacho foi de 18,8 kg. Ghen (2005), encontrou uma variação no peso dos cachos entre 9,8 kg e 32,1 kg. Caracterização biométrica dos frutos, sementes e endospermas: O comprimento dos frutos variou entre 6,73 cm e 9,06 cm, a largura variou entre 3,33 cm e 5,23 cm e o peso entre 40,126 g e 108,343 g (Figura 2). O peso médio foi de 79,403 g/ fruto, o total do peso da casca + perianto foi de 25,943 g, o peso e a espessura da polpa foram, respectivamente, de 17,747 g e 1,856 cm, o peso do endocarpo 33,095 g e o peso do endosperma 1,750 g.

Comparando-se com os resultados obtidos por Ghen (2005), verifica-se que os valores obtidos no presente estudo estão dentro do esperado, pois Ghen encontrou frutos com peso variando entre 20.2 g e 117.7 g, com uma média de peso de 57.8 g. O comprimento variou entre 5,0 cm para 8.7 cm e a largura entre 2.8 cm e 5.3 cm em largura. Pelos resultados

obtidos no presente estudo são necessários entre 53 e 56 frutos para se obter 1 kg de polpa e 475 frutos para obter 1 kg de endosperma (amêndoa).



Figura 2: Frutos de *Attalea phalerata* nativos da região de Rio Branco, Acre.

Mendonça e Ferreira (2010) avaliaram as características biométricas dos cachos, frutos e sementes da palmeira jaci (*Attalea butyracea*), uma espécie taxonomicamente relacionada com *A. phalerata* e que apresenta usos e potencial de aproveitamento muito similar. Em comparação com os resultados do presente estudo pode-se afirmar que os cachos de *A. butyracea* são muito mais pesados (58,1 x 18,8 kg), assim como o endocarpo dos frutos (41,78 x 33 g). Mas a maior vantagem de *A. butyracea* frente a *A. phalerata* está na maior quantidade de frutos: 675 x 205 unidades em *A. phalerata*. Esta espécie, por sua vez, apresenta frutos apenas marginalmente maiores (7,36 x 7,86 cm) e polpa mais profunda (0,35 x 1,8 mm).

Simulação da logística para a exploração dos cachos de frutos no campo

Na primeira população, o tempo gasto para cortar, ensacar e transportar 10 cachos do campo até a margem da estrada foi de aproximadamente 40 minutos. Na segunda população o tempo foi de 33 minutos. Diante desse resultado, obtido por uma pessoa não acostumada com trabalho pesado, estima-se que um trabalhador rural acostumado a manejar o facho e carregar cargas pesadas seja capaz de extrair entre 119 -132 cachos por dia.

CONCLUSÕES

- A caracterização morfológica de indivíduos adultos de *A. phalerata* avaliados neste estudo indica que os mesmos apresentam porte bem inferior ao citado na literatura, indicando que em razão dessa condição, a exploração dos cachos de frutos nestas plantas é facilitada, pois não requer a subida nas plantas;
- A caracterização biométrica dos cachos, frutos e sementes sugerem que *A. phalerata* tem menor potencial de produção de frutos/indivíduo quando comparada com outra espécie de palmeira muito similar, *A. butyracea*, que ocorre no mesmo tipo de ambiente. Essa desvantagem pode afetar o potencial de produção de óleo (extraído do endosperma dos frutos) e o potencial de uso dos frutos como fonte de biomassa energética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araújo, P.C.; Araújo-Neto, A.C.; Santos, S.R. N.; Medeiros, J.G.F.; Leite, R.P.; Alves, E.U.; Bruno, R.L.A.; Oliveira, J.J.F. Biometria de frutos e sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Urban ocorrente no semiárido norte-riograndense. **Scientia Plena**, 8: 1-5, 2012.
2. Baskin, C.C.; Baskin, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. Academic Press, London: 1998, 666p.
3. Cruz, E.D.; Martins, F.O.; Carvalho, J.E.U. Biometria de frutos de jatobácuruba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, 24: 161-165, 2001.
4. Duarte, A.F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971- 2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 21: 308-317, 2006.

5. Ferreira, E.J.L. **Manual das palmeiras do Acre, Brasil**. Instituto Nacional de 9 Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2005. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html>. Acesso em: 07 jul. 2016.
6. Felizardo, S.A.; Freitas, A.D.D.; Marques, N.S.; Bezerra, D.A. Características biométricas de frutos e sementes de *Oenocarpus bataua* Mart. com procedência de Almeirim, Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 10: 9-15, 2015.
7. Ghen, G. **Attalea phalerata and Biodiesel: Implications for local and regional sustainability**. 55 f. Senior Thesis, University of Hawaii, Manoa, HI.
8. Silva, B.M.S. **Morfo-anatomia e envelhecimento acelerado em diásporos de *Oenocarpus bacaba* Mart. – *Arecaceae***. 68 f., 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2007.
9. Henderson, A.J. **The palms of the Amazon**. Oxford University Press, New York, 1995, 362p.
10. Mendonça, C.C.; Ferreira, E.J.L. Potencial da palmeira “jaci” (*Attalea butyracea*) para a produção de biodiesel em Rio Branco, Acre. In: Jornada de Iniciação Científica PIBIC/INPA - CNPQ/FAPEAM, 19., 2010, Manaus. **Anais...** Manaus-AM: INPA/FAPEAM, 2010.
11. Pesce, C. 1985. **Oil Palms and Other Oilseeds of the Amazon**. Reference Pubns, 149p.