



Metodologia Para Estimar a Produção de Frutos de Urucurizeiros



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
111**

**Metodologia para Estimar a Produção
de Frutos de Urucurizeiros**

*Ana Cláudia Lira-Guedes
Rafael Neri Furtado
Adelson Rocha Dantas
José Júlio Toledo
Marcelino Carneiro Guedes*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá
Endereço: Rodovia Josmar Chaves Pinto, nº 2.600,
Km 05, CEP 68903-419
Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP
Fone: (96) 3203-0201
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente
Sônia Maria Schaefer Jordão

Secretário-Executivo
Daniel Marcos de Freitas Araújo

Membros
*Adelina do Socorro Serrão Belém, Gilberto Ken
Iti Yokomizo, José Adriano Marini, Leandro
Fernandes Damasceno, Ricardo Adaime da
Silva, Wardsson Lustrino Borges*

Supervisão editorial e normalização bibliográfica
Adelina do Socorro Serrão Belém

Revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Capa e editoração eletrônica
Fábio Sian Martins

Foto da capa
Ana Cláudia Lira-Guedes

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amapá

Metodologia para estimar a produção de frutos de urucurizeiros / Ana Claudia
Lira Guedes... [et al.]. - Macapá: Embrapa Amapá, 2022.

PDF (24 p.): il. --. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Amapá, ISSN, 1517-2457).

1. Floresta. 2. Plantação. 3. *Attalea excelsa*. 4. Vegetação. I. Guedes, Ana Clau-
dia Lira. II. Série.

CDD - 634.928

Adelina do Socorro Serrão Belém (CRB-2/985)

© Embrapa, 2022

Sumário

Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	15
Considerações Finais.....	20
Agradecimentos.....	21
Referências.....	21

Metodologia para Estimar a Produção de Frutos de Urucurizeiros

Ana Cláudia Lira-Guedes¹

Rafael Neri Furtado²

Adelson Rocha Dantas³

José Júlio Toledo⁴

Marcelino Carneiro Guedes⁵

Resumo - O urucurizeiro é uma palmeira de importância socioeconômica no estuário do Rio Amazonas, devido ao uso por comunidades tradicionais e por seu fruto apresentar várias utilidades. O objetivo do estudo foi avaliar uma metodologia para estimar a produção de frutos de urucurizeiros, atribuindo notas aos cachos. O estudo foi desenvolvido no Campo Experimental da Embrapa, Mazagão, AP. Foram coletados cachos e monitorada a produção de 48 urucurizeiros, sendo atribuídas notas por quatro avaliadores. As notas variaram de 1 a 7 (pequeno: 1–2; médio 3–5; grande 6–7). As medidas do cacho foram relacionadas com as notas dos avaliadores por regressão linear. Os urucurizeiros produziram, em média, 364 ± 245 frutos por cacho da palmeira, com peso fresco de frutos variando de 5 kg a 57 kg por cacho. O peso do cacho foi a variável com relação mais forte com a nota dos avaliadores ($R^2 = 0,76$; $F = 269,9$; $p < 0,001$). A equação gerada ($y = 0,27 + 9,1 \cdot x$) pode ser utilizada para estimar o peso fresco do cacho. O método indireto de estimativa do peso dos cachos do urucurizeiro será útil para quantificar a produção e orientar a coleta e o manejo desse produto florestal não madeireiro, reduzindo tempo e esforço em campo, além do custo de elaboração do plano de manejo.

Termos para indexação: *Attalea phalerata*, *Attalea excelsa*, produto florestal não madeireiro, floresta de várzea.

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP

² Cientista Ambiental, mestre em Ciências Ambientais, doutorando em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP

³ Engenheiro Florestal, doutor em Ecologia, pesquisador bolsista DCR da Embrapa Amapá, Macapá, AP

⁴ Biólogo, doutor em Ecologia, professor da Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP

⁵ Engenheiro Florestal, doutor em Recursos Florestais, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP

Methodology to Estimate the Fruit Production of Urucurizeiro Palm

Abstract - The urucurizeiro is a palm tree of socioeconomic importance in the Amazon River estuary, due to the use by traditional communities and its fruit has several uses. The aim of this study was to evaluate a methodology to estimate the fruit production of urucurizeiros, through the attribution of grades to the bunches. The study was conducted in the Experimental Field of Embrapa Amapá, Mazagão-AP. We collected bunches and monitored the production of 48 urucurizeiros, and four evaluators assigned grades to the bunches. The grades ranged from 1 to 7 (small: 1-2; medium 3-5; large 6-7). Bunch measures were related to the evaluators' grades by linear regression. The urucurizeiros produced, on average, 364 ± 245 fruits per bunch palm tree, with fresh fruit weight ranging from 5 kg to 57 kg per bunch. The bunch weight was the variable which had stronger relationship with the evaluators' grades ($R^2 = 0.76$; $F = 269.9$; $p < 0.001$). The equation ($y = 0.27 + 9.1 \cdot x$) can be used to estimate the fresh weight of the bunches. The method to indirectly estimate bunch weight for the urucurizeiro will be useful to quantify the production and guide the collection and management of this non-timber forest product, reducing time and field effort, and the cost of the management plan.

Index terms: *Attalea phalerata*, *Attalea excelsa*, non-timber forest product, floodplain forest.

Introdução

O gênero *Attalea* Kunth é um dos mais importantes da família Arecaceae, com 67 espécies nos trópicos e 34 espécies encontradas no Brasil. Essas espécies desempenham importantes funções ecológicas e econômicas (Pintaud, 2008; Fava et al., 2011).

Attalea phalerata (urucuri ou urucurizeiro), espécie objeto desta publicação, possui as seguintes sinonímias: *Attalea excelsa* Mart. ex Spreng.; *Attalea hoehnei* Burret; *Attalea parviflora* Barb. Rodr.; *Attalea princeps* Mart.; *Scheelea amylacea* Barb. Rodr.; *Scheelea anisitsiana* Barb. Rodr.; *Scheelea corumbaensis* (Barb. Rodr.) Barb. Rodr.; *Scheelea lauromuelleriana* Barb. Rodr.; *Scheelea leandroana* Barb. Rodr.; *Scheelea martiana* Burret; *Scheelea microspadix* Burret; *Scheelea parviflora* (Barb. Rodr.) Barb. Rodr.; *Scheelea phalerata* (Mart. ex Spreng.) Burret; *Scheelea princeps* (Mart.) H. Karst.; *Scheelea princeps* var. *corumbaensis* Barb. Rodr.; *Scheelea quadrisulcata* Barb. Rodr. e *Scheelea weberbaueri* Burret (Tropicos, 2021).

O urucurizeiro ocorre no Peru, na Bolívia, no Paraguai e Brasil (Tropicos, 2021). No Brasil, ocorre nos estados do Amapá, Acre, de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e do Pará (Salis et al., 2007; Dantas et al., 2014; 2020; Sopchaki, 2014). Especificamente no Pantanal Mato-Grossense, onde é chamado de “acurizeiro”, é encontrado em matas, cerradões, capões e em formações densas, os chamados “acurizais” (Salis et al., 2007). Também pode ser encontrado em áreas de pastagem abandonada ou em uso (Sopchaki, 2014).

Nas florestas de várzea do estuário amazônico, o urucurizeiro é a quarta espécie de palmeira mais frequente na lista florística desse ambiente (Carim et al., 2016), demonstrando adaptação ao pulso de inundação polimodal que atinge amplitude média de 1,30 m na região (Junk et al., 2014). No período chuvoso, a amplitude de inundação pode chegar a 4 m na foz do Rio Amazonas (Cunha et al., 2017). Os padrões de dinâmica populacional dessa palmeira são reflexos de sua adaptação ao ciclo diário de inundação nessas florestas e das interações com a fauna local (Dantas et al., 2020). Algumas plantas da várzea estão adaptadas ao ciclo de maré do Rio Amazonas, pois elas produzem raízes adventícias e lenticelas no tronco para aumentar a eficiência respiratória em condições de baixa disponibilidade de oxigênio na

rizosfera (Dantas et al., 2021). Elas também sincronizam a fase de dispersão de sementes com o período de maior cheia do rio (Cattanio et al., 2004).

O urucurizeiro pode atingir até 20 m de altura e mais de 60 cm de diâmetro. Apresenta estipe simples, monocaule, com aspecto escamoso, pela persistência da base dos pecíolos. Folhas pinadas, com tamanho variando de 3,4 m a 5,9 m de comprimento, número de pinas 140 a 205 por lado, regularmente agrupadas e dispostas em mesmo plano (Lorenzi et al., 1996). Inflorescência interfoliar e frutos oblongos-elipsoides lisos (Miranda et al., 2001) inseridos em grandes cachos, com ráquis com mais de 1 m de comprimento (Fialho, 2012).

As folhas do urucurizeiro são utilizadas para cobertura de casas. O meristema apical fornece excelente palmito. O fruto serve para produção de cosméticos e sabão, é comestível e aproveitado pela fauna silvestre, principalmente pelos roedores, que são seus principais dispersores (Rodrigues, 1989; Lorenzi et al., 1996; Miranda et al., 2001). O fruto possui potencial elevado para uso industrial, com diversas formas de aproveitamento. A polpa do fruto pode ser usada in natura e/ou como matéria-prima de produtos secundários, como guloseimas e sorvetes. A semente pode ser usada no artesanato regional para a confecção de bijoias (Dantas et al., 2014). A bráctea seca da palmeira, quando queimada, exala uma fumaça que repele os pernilongos. Esse poder repelente da bráctea já foi comprovado pelo Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (Iepa), que possui uma patente registrada de uma vela eficaz no combate aos mosquitos transmissores da dengue e da malária (Dias et al., 2000). O óleo extraído do fruto pode se tornar uma importante fonte de energia renovável depois de beneficiado na forma de biodiesel (Gonzalez, 2008).

Embora haja uma carência de estudos sobre a ecologia da espécie, sabe-se que, de modo geral, apresenta alta capacidade de produção de frutos. Não obstante, em uma mesma população, existe alta variabilidade na produção entre matrizes e grande variação de tamanho e coloração de frutos (Dantas et al., 2014).

Diante da relevância dessa palmeira, principalmente por se tratar de uma espécie de uso múltiplo, que pode ganhar cada vez mais espaço na bioeconomia do estado do Amapá, se fazem necessários mais estudos ecológicos, principalmente sobre sua capacidade produtiva. Uma boa estimativa da produção

é fundamental para subsidiar o manejo, principalmente quando se tratar de coleta extrativista de frutos para abastecer possíveis mercados. No entanto, o monitoramento da produção de frutos por meio de coleta de cachos requer muito esforço de campo, já que os cachos são muito grandes, chegando a 2 m de comprimento, e as plantas frequentemente são altas (> 5 m).

Uma metodologia para estimar a produção de frutos de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) a partir de observações visuais foi desenvolvida previamente (Santos, 2020) e se mostrou eficaz para determinar o tamanho e o peso do cacho da palmeira, assim como a produção de frutos. No entanto, esse método indireto para estimar a produção de frutos ainda não foi testado. Portanto, no presente estudo, procurou-se responder a seguinte pergunta: qual a eficiência do método visual indireto para estimar a produção de frutos do urucurizeiro? Em razão dessa pergunta orientadora, o objetivo do trabalho foi avaliar uma metodologia para estimar a produção de frutos de urucurizeiros em uma floresta de várzea do estuário amazônico, conferindo notas, sem a coleta dos cachos.

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto Kamukaia III e, por envolver acesso ao Patrimônio Genético Brasileiro, foi realizado o cadastro no Sisgen (AC67C66). Avaliar a produção de determinada espécie de importância econômica é fundamental para o manejo dela. Assim, a pesquisa pode vir a contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre os quais: promover o desenvolvimento de comunidades (ODS 1), a geração de emprego e renda (ODS 8) e ainda a manutenção da floresta amazônica em pé por meio da conservação florestal pelo uso de seus recursos (ODS 15).

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma floresta de várzea com 55,95 ha, pertencente ao Campo Experimental da Embrapa Amapá (Figura 1), no município de Mazagão (00°02'33"S e 51°15'24"W). A vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial (IBGE, 2012), com densidade de indivíduos arbóreos (DAP > 10 cm) em torno de 414 indivíduos por hectare, diversidade menor do que na floresta de terra firme, e alta similaridade florística (Carim et al., 2008). O relevo é relativamente plano, com áreas rebaixadas e superficia-

lidade do lençol freático (IEPA, 2008). O solo é classificado como Gleissolo Ta Melânico Eutrófico Típico, de textura predominantemente siltosa e fertilidade elevada (Pinto, 2014).

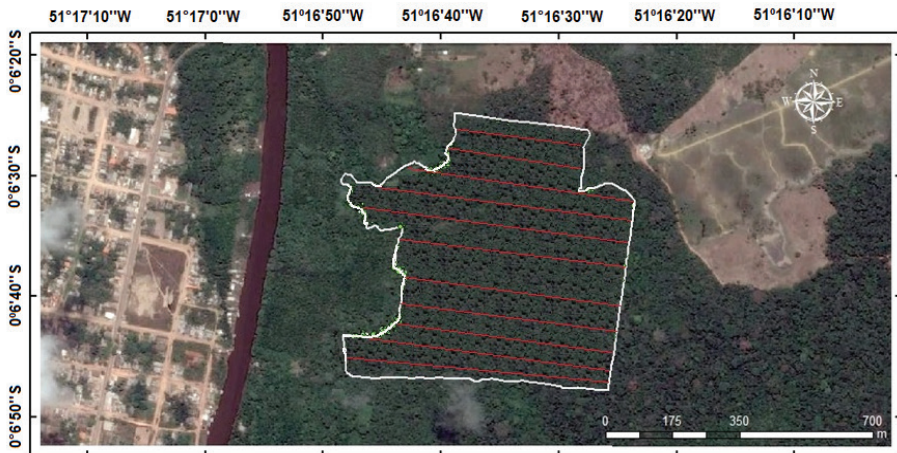


Figura 1. Floresta de várzea do Campo Experimental da Embrapa Amapá no município de Mazagão, com os transectos (linhas vermelhas) utilizados para orientar o caminhamento e o inventário de 100% da área, na cidade de Mazagão, Amapá.

Imagem: Adelson Rocha Dantas

O clima é do tipo Ami, equatorial superúmido (Kottek et al., 2006). A precipitação anual gira em torno de 2.250 mm, com pluviosidade concentrada entre os meses de fevereiro e maio e estiagem mais intensa entre setembro e novembro. As temperaturas médias mensais ponderadas têm pequenas variações ao longo do ano, com amplitude térmica de 1,7 °C, enquanto a média anual é de 27,3 °C (Rabelo, 2005).

Todos os urucurizeiros adultos na área foram inventariados no período de novembro de 2010 a janeiro de 2011, com o nível de inclusão de circunferência na altura da base (CAB) ≥ 30 cm. Os indivíduos foram georreferenciados com auxílio de um aparelho receptor de GPS e identificados com placas de alumínio de numeração crescente. Em uma ficha de campo foram anotadas todas as informações referentes a cada indivíduo. O inventário e mapeamento dos indivíduos estão descritos em Dantas et al. (2014).

Durante o inventário foram identificados os urucurizeiros produtivos, ou seja, aqueles indivíduos que apresentavam resquícios de floração e/ou fru-

tificação (Figura 2), tanto na copa da palmeira como no chão da floresta. Quando havia um banco de plântulas embaixo da palmeira, esta também era considerada produtiva. Em 2011, Fialho (2012) avaliou a produção de frutos de 36 urucurizeiros da área estudada.



Fotos: Ana Cláudia Lira Guedes

Figura 2. Urucurizeiro com raque sem frutos, com brácteas ou espatas velhas (safra anterior) e novas (safra atual) (2A), com inflorescência seca no chão da floresta (2B), com banco de plântulas na base da palmeira (2C) e com frutos frescos e de safras anteriores (secos) debaixo da planta (2D) em floresta de várzea estuarina, Mazagão, Amapá.

Em outubro de 2018, entre 80 indivíduos que tiveram a fenologia reprodutiva monitorada, foram selecionados 12 urucurizeiros produtivos para a avaliação da produção por meio de atribuição de notas aos cachos. Para a seleção desses indivíduos foram considerados: a presença de cachos maduros ou em amadurecimento (frutos totalmente desenvolvidos), a variação dos diâmetros da palmeira e o relevo da área, amostrando indivíduos tanto da parte mais baixa e alagada quanto da parte menos alagada da floresta.

A avaliação dos cachos, por meio de notas, ocorreu de outubro de 2018 a fevereiro de 2019, dentro do período com maiores precipitações em razão de a espécie apresentar dispersão hidrocórica, com maior probabilidade de sucesso nos meses em que são atingidos os maiores índices de inundação. Para tanto, os cachos dos 12 indivíduos foram observados, a partir do chão da floresta, por quatro avaliadores: avaliador 1, avaliador 2, avaliador 3 e avaliador 4. Cada avaliador realizava sua própria análise em silêncio (Figura 3), atribuindo nota e marcando em que categoria julgava que o cacho se enquadrava, considerando uma escala de notas de 1 a 7. Antes da avaliação foi realizado um nivelamento entre os avaliadores para relacionar as notas com três categorias



Foto: Ana Cláudia Lira Guedes

Figura 3. Avaliadores atribuindo notas para cachos de urucurizeiros de floresta de várzea estuarina, Mazagão, Amapá.

de tamanho: cacho pequeno (notas 1 e 2), cacho médio (3 a 5) e cacho grande (6 e 7). Para categorizar os cachos em pequeno, médio e grande, os avaliadores foram orientados a considerar as dimensões (comprimento e diâmetro) dos cachos e a densidade de frutos nos cachos.

Dos 12 urucurizeiros selecionados foram avaliados 13 cachos. As notas foram individuais (um avaliador não influenciava na nota do outro).

Após a atribuição de notas pelos avaliadores, os cachos foram coletados com o auxílio de uma foice com cabo longo adaptado, para o corte do pedúnculo (parte que prende o cacho à palmeira). Em urucurizeiros baixos, até 8 m de altura, a coleta do cacho foi realizada do chão da floresta; em palmeiras mais altas, a retirada do cacho foi realizada a partir de uma árvore vizinha, com técnica de rapel.

Ainda no campo, cada cacho coletado foi pesado e o diâmetro e comprimento foram mensurados. Em seguida, os frutos foram desprendidos da raque (Figura 4A), contados e pesados. Foram selecionados 30 frutos para a biometria de forma aleatória. Esses frutos foram armazenados em sacos plásticos identificados com o número do indivíduo e do cacho (Figura 4B). O pedúnculo foi separado da raque, e o seu comprimento foi pesado e mensurado. Para a determinação do peso do cacho foi considerado o peso somente da raque com os frutos, desconsiderando o peso do pedúnculo.

No Laboratório de Sementes da Embrapa Amapá foram realizadas a biometria e a pesagem dos 30 frutos selecionados em campo. De cada amostra (30 frutos) foram selecionados 20 frutos para a obtenção da massa úmida e massa seca. Para tanto, a amostra com 20 frutos foi pesada em balança de precisão (0,001 g), depois os frutos foram colocados em bandejas de alumínio identificadas e levados à estufa a 65 °C para secagem até peso constante, para determinação da massa seca.

Realizou-se análise descritiva das variáveis ligadas à produção dos urucurizeiros avaliados, como: média \pm desvio padrão, coeficiente de variação (%) e valores máximos e mínimos. A relação da produção com o diâmetro do estipe dos urucurizeiros foi testada por meio da análise de correlação de Spearman (rs). Para isso, a CAB foi convertida para diâmetro na altura da base (DAB). Foram aplicados modelos lineares para avaliar a relação das notas dos avaliadores com as medidas do cacho e analisada a significância da relação pelo teste F. A análise estatística foi realizada no programa R Core Team (2021).



Fotos: Adelson Rocha Dantas

Figura 4. Pesagem do cacho (A), medida do comprimento total do cacho (B), medida do diâmetro do cacho (C), retirada de todos os frutos para contagem e pesagem (D), pesagem da raque (E) e coleta e armazenamento de 30 frutos (F).

Resultados e Discussão

Os 12 urucurizeiros avaliados produziram no total 4.735 frutos (418 kg), média de 364 ± 245 frutos por cacho de urucurizeiro. Observou-se pouca variabilidade e mais homogeneidade em relação às medidas das partes mensuradas do cacho (Tabela 1). O número de frutos (CV 67%) e o peso do cacho (CV 48%) foram as medidas que apresentaram maiores variabilidades, sendo que um cacho pode conter de 101 a 1.028 frutos e pesar de 8 kg a 78 kg (Tabela 1).

Tabela 1. Valores descritivos das variáveis mensuradas de 13 cachos de urucurizeiros nativos de floresta de várzea estuarina, Mazagão, AP.

Variáveis do cacho	Média	Desvio padrão	CV% ⁽¹⁾	Mínimo	Máximo
Comprimento do cacho (cm)	117	19	16	96	159
Comprimento da raque (cm)	77	15	20	57	108
Largura do cacho (cm)	106	16	15	90	147
Peso do cacho (kg)	35	18	52	8	78
Número de frutos	364	245	67	101	1.028
Peso dos frutos (kg)	29	14	48	7	57

⁽¹⁾CV = Coeficiente de variação

No ano de 2011, Dantas et al. (2014) monitoraram a produção de 36 urucurizeiros na mesma área de estudo. Os autores encontraram produção total de frutos de 20.775 frutos (629 ± 387 frutos/urucurizeiro). Naquele ano, os urucurizeiros apresentaram médias do comprimento da raque (68 cm) e a da largura do cacho (104 cm) inferiores às medidas deste estudo. Por outro lado, para número de frutos/cacho (415 frutos) e peso dos frutos/cacho (33 kg), Dantas et al. (2014) encontraram medidas superiores às que foram encontradas neste estudo. Isso mostra que tanto o tamanho do cacho como a produção de frutos do urucurizeiro podem variar de ano para ano, assim como a quantidade de cachos produzidos por palmeira.

A produção média de frutos dos urucurizeiros por cacho foi inferior comparada com outras palmeiras de importância econômica, como o inajá (*Attalea maripa*) (1.021 frutos/cacho) (Matos et al., 2017), o murumuru (*Astrocaryum murumuru*) (552 frutos/cacho) (Nascimento et al., 2007) e o buriti (*Mauritia flexuosa*) (415 frutos/cacho) (Barbosa et al., 2010). No entanto, isso pode

estar relacionado ao maior tamanho do fruto que o urucurizeiro produz e à capacidade de suporte do cacho.

As dimensões e o peso dos frutos apresentaram pouca variabilidade (Tabela 2), comparadas ao peso e número de frutos por cacho. As relações entre o número total de frutos do cacho com as medidas de comprimento ($F = 2,47$; $p < 0,05$), diâmetro ($F = 2,31$; $p < 0,05$), peso fresco ($F = 4,03$; $p < 0,05$) e peso seco ($F = 4,01$; $p < 0,05$) dos frutos foram negativas, mas sem significância estatística (Figura 5).

Tabela 2. Valores descritivos das variáveis mensuradas de uma amostra de 30 frutos provenientes de 13 cachos ($n = 390$ frutos) de urucurizeiros nativos de floresta de várzea estuarina, Mazagão, AP.

Variáveis do fruto	Média	Desvio padrão	CV% ⁽¹⁾	Mínimo	Máximo
Comprimento (mm)	82	6	7	74	94
Diâmetro (mm)	51	5	11	42	60
Peso fresco (g)	107	23	21	76	151
Peso seco (g)	55	14	25	33	75

⁽¹⁾CV = Coeficiente de variação

Dantas et al. (2014) avaliaram a produção de urucurizeiros no Campo Experimental do Mazagão e encontraram médias inferiores às encontradas neste estudo para medidas de comprimento (72 mm), diâmetro (45 mm) e peso fresco (82 g) dos frutos. Isso é coerente com os maiores valores encontrados por esses autores na quantidade de frutos, anteriormente relatados, indicando que pode haver uma relação negativa entre a quantidade e o tamanho do fruto (Figura 5), ou seja, quando se produz mais frutos por cacho, os frutos são menores.

O diâmetro do estipe do urucurizeiro não apresentou nenhuma relação com as medidas dos cachos (Tabela 3). No entanto, para os frutos, houve correlação significativa e positiva com comprimento ($r_s = 0,72$; $p < 0,01$) e peso fresco dos frutos ($r_s = 0,56$; $p < 0,05$).

Dantas et al. (2014) também não encontraram relação entre o diâmetro do estipe da palmeira com as medidas do cacho. No entanto, a correlação significativa com o comprimento e peso fresco dos frutos evidencia que urucurizeiros com diâmetros maiores produzem frutos alongados e com maior massa. Essa característica é importante para seleção de matrizes para produção de mudas.

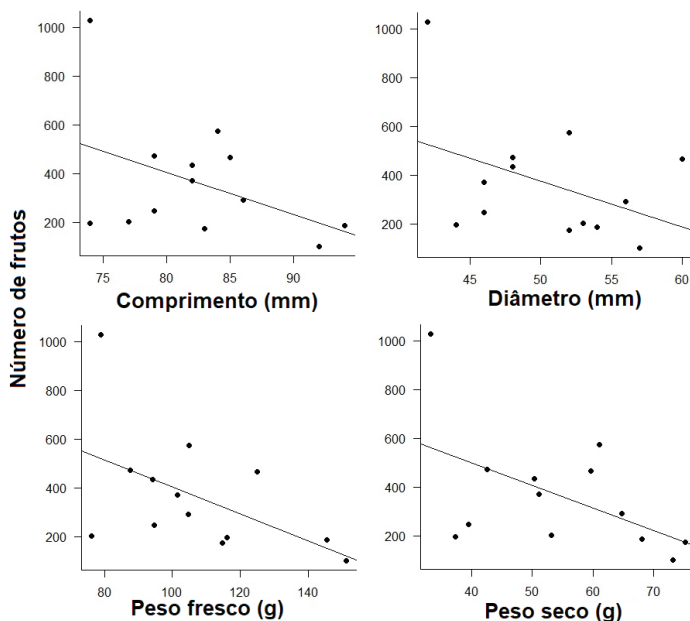


Figura 5. Relação entre o número total de frutos de 13 cachos com as médias de comprimento, diâmetro, peso fresco e peso seco de uma amostra de 30 frutos de urucurizeiros nativos de floresta de várzea estuarina, Mazagão, AP.

Tabela 3. Correlação do diâmetro do estipe, medida na altura da base (DAB), com as variáveis mensuradas dos cachos e frutos de urucurizeiros nativos de floresta de várzea estuarina, Mazagão, AP.

Variáveis	Diâmetro na altura da base - DAB	p
Peso do cacho (kg)	-0,29	Ns
Comprimento do cacho (cm)	-0,19	Ns
Comprimento da raque (cm)	-0,44	Ns
Largura do cacho (cm)	-0,48	Ns
Número de frutos	-0,20	Ns
Peso dos frutos (kg)	-0,27	Ns
Comprimento do fruto (mm)	0,72	**
Diâmetro do fruto (mm)	0,40	Ns
Peso fresco do fruto (g)	0,56	*
Peso seco do fruto (g)	0,51	Ns

Ns = não significativo, *significativo a 5%, **significativo a 1% e ***significativo a 0,1%.

Sementes maiores possuem maior conteúdo nutritivo (Moura et al., 2010), o que constitui uma vantagem para a plântula, que pode utilizar essa reserva em seu desenvolvimento.

De modo geral, observa-se que as notas dos avaliadores possuem relações significativas com as medidas do cacho, com exceção do comprimento do cacho para os avaliadores 3 e 4 e o comprimento da raque para o avaliador 4 (Tabela 4).

Tabela 4. Valores estatísticos da regressão (n=13), relacionando as notas dos avaliadores às variáveis respostas de tamanho e forma do cacho.

Variáveis do cacho	Estatística da regressão		
	R ² (1)	F(2)	p(3)
Avaliador 1			
Comprimento do cacho (cm)	0.31	4.99	*
Comprimento da raque (cm)	0.43	8.3	**
Largura do cacho (cm)	0.68	24.03	***
Peso do cacho (kg)	0.89	94.18	***
Número de frutos	0.43	8.28	*
Avaliador 2			
Comprimento do cacho (cm)	0.43	8.25	*
Comprimento da raque (cm)	0.4	7.48	*
Largura do cacho (cm)	0.77	37.61	***
Peso do cacho (kg)	0.87	77.84	***
Número de frutos	0.45	9.12	*
Avaliador 3			
Comprimento do cacho (cm)	0.42	5.1	Ns
Comprimento da raque (cm)	0.54	8.29	*
Largura do cacho (cm)	0.81	30.24	***
Peso do cacho (kg)	0.89	59.77	***
Número de frutos	0.54	8.26	*
Avaliador 4			
Comprimento do cacho (cm)	0.2	2.77	Ns
Comprimento da raque (cm)	0.28	4.31	Ns
Largura do cacho (cm)	0.58	15.04	**
Peso do cacho (kg)	0.8	43.59	***
Número de frutos	0.36	6.11	*

(1)R²= Coeficiente de determinação ajustado; (2)F = Teste F de Fisher e (3)p = Probabilidade.
Ns = não significativo, *significativo a 5%, **significativo a 1% e ***significativo a 0,1%.

Das relações significativas, a variável número de frutos no cacho foi a que apresentou a menor significância. O peso do cacho foi a variável resposta que apresentou maior correlação com as notas, para todos os avaliadores. A maior associação e melhor representatividade das notas dos avaliadores em relação ao peso do cacho pode ser visualizada na Figura 6.

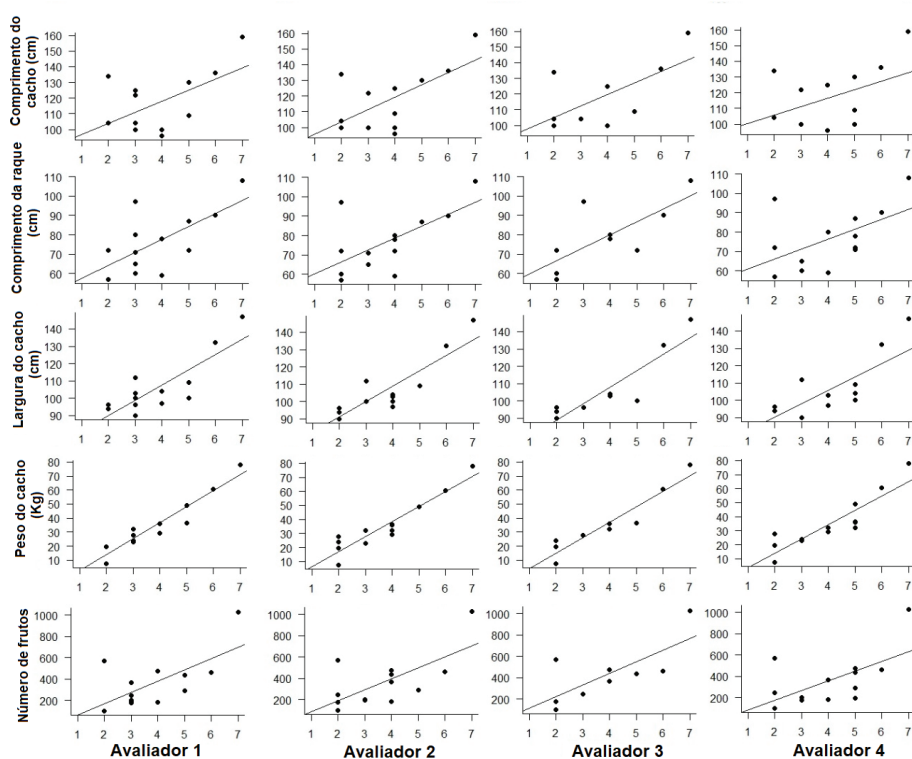


Figura 6. Relação das notas dos avaliadores atribuídas ao tamanho do cacho com as variáveis de comprimento do cacho, comprimento da raque, largura do cacho, peso do cacho e números de frutos de urucurizeiros nativos de floresta de várzea estuarina, Mazagão, AP.

Fialho (2012) utilizou a mesma metodologia para estimar a produção do urucurizeiro e também encontrou maior associação do peso do cacho e baixa relação do número de frutos com as notas dos avaliadores. A autora conclui que, quando os avaliadores observam o cacho, eles não têm a capacidade de avaliar a quantidade de frutos, mas sim a massa. A baixa associação das notas dos avaliadores com o número de frutos indica também que os cachos maiores não necessariamente terão maior número de frutos, mas sim que têm frutos maiores e pesados.

O peso do cacho foi a variável selecionada para compor o modelo preditivo, pois teve elevada significância estatística com as notas dos avaliadores (Tabela 4). Adicionalmente, incluíram-se no modelo dados de Fialho (2012), representando notas de três avaliadores para 13 cachos. A correlação entre as notas unificadas dos avaliadores com o peso do cacho (Figura 7) foi altamente significativa ($F = 269,9$; $p < 0,001$), e as notas que os avaliadores atribuem ao cacho foram eficazes para explicar 76% ($R^2 = 0,76$) do peso real

do cacho. Com o modelo gerado da análise de regressão ($y = 0,27 + 9,1 * x$) será possível estimar o peso fresco do cacho (“y” da equação), por meio da nota do avaliador (“x” na equação).

Santos (2020) utilizou a mesma metodologia de atribuição de notas para estimar a produção de frutos de açazeiro. O autor também encontrou forte relação das notas dos avaliadores com o peso fresco do cacho ($R^2 = 0,87$; $p < 0,001$). A maior significância da relação das notas dos avaliadores com o peso fresco do cacho demonstra que a avaliação subjetiva realizada considera o objeto avaliado como um todo. O peso do cacho considera e engloba as outras variáveis individualizadas e as interações entre elas. Por isso, e também pelo fato de a observação ser realizada sobre o volume do cacho como um todo, a avaliação visual funciona melhor nesse caso.

Considerações Finais

A metodologia empregada neste estudo mostrou-se eficaz para estimar o peso fresco do cacho de forma indireta. Estimar a produção de urucuri somente atribuindo notas aos cachos é muito útil, já que diminui o custo e o tempo necessário para elaboração do plano e a execução do manejo da espécie. Para a colheita do cacho há um dispêndio muito grande de energia

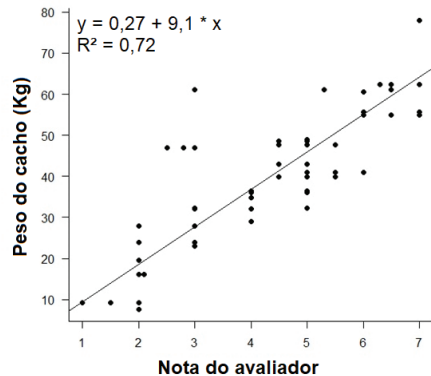


Figura 7. Relação ($n = 91$) das notas unificadas de sete avaliadores atribuídas ao peso fresco (kg) de 26 cachos de urucurizeiros nativos de floresta de várzea estuarina, no município de Mazagão, AP.

e de tempo, porque a maioria dos urucurizeiros apresentam resto de pecíolo retido no estipe após a morte da folha, impossibilitando a escalada com peco-nha. Além disso, a utilização de grandes escadas se torna inviável na floresta de várzea, ambiente alagadiço e com solo muito instável.

É importante que os avaliadores estejam previamente treinados e que sejam sempre os mesmos em campo, pois avaliadores inexperientes atribuem notas que não correspondem ao tamanho do cacho, e isso prejudica o ajuste do modelo linear e as estimativas de aproximação do peso real do cacho.

Embora a probabilidade de encontrar frutos maduros seja maior no período mais chuvoso, nos meses de janeiro a abril, recomenda-se iniciar a avaliação no período de novembro a dezembro, quando é menos difícil adentrar na floresta de várzea, que ainda não estará completamente inundada. Nesse período, muitos urucurizeiros apresentam cachos com frutos verdes já formados, que terão o mesmo tamanho após o amadurecimento, sendo possível assim utilizá-los para a atribuição das notas e avaliação da produção.

Agradecimentos

Aos funcionários do Campo Experimental do Mazagão, que atuaram como avaliadores, atribuindo nota aos cachos de urucuri, e auxiliaram em todas as etapas do árduo trabalho de campo.

À Embrapa Amapá, pelo apoio para realização da pesquisa por meio do financiamento do Projeto Kamukaia III (12.13.07.007.00.02).

Referências

BARBOSA, R. I.; LIMA, A. D.; JUNIOR, M. M. Biometria de frutos buriti (*Mauritia flexuosa* L.F. – Arecaceae): produção de polpa e óleo em área de savana em Roraima. **Amazônia Ciências & Desenvolvimento**, v. 5, p. 71-85, jan./jun. 2010.

CARIM, M. J. V.; JARDIM, M. A. G.; MEDEIROS, T. D. S. Composição florística e estrutura da floresta de várzea no município de Mazagão, Amapá, Brasil. **Scientia Florestalis**, v. 36, p. 191-201, set. 2008.

- CARIM, M. J. V.; WITTMANN, F. K.; PIEDADE, M. T. F.; GUIMARÃES, J. R. da S.; TOSTES, L. de C. L. Composition, diversity, and structure of tidal “várzea” and “igapó” floodplain forests in eastern Amazonia, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 40, p. 115–124, ago. 2016.
- CATTANIO J. H.; ANDERSON, A. B.; ROMBOLD, J. S.; NEPSTAD, D. C. Phenology, litterfall, growth, and root biomass in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. **Brazilian Journal of Botany**, v. 27, n. 4, p.703–712, out. 2004.
- CUNHA, A. C. da.; MUSTIN, K.; SANTOS, E. S. dos.; SANTOS, E. W. G. dos.; GUEDES, M. C.; CUNHA, H. F. A.; ROSMAN, P. C. C.; STERNBERG, L. da S. L. Hydrodynamics and seed dispersal in the lower Amazon. **Freshwater Biology**, v. 61, p. 1-9, 2017.
- DANTAS, A. R.; LIRA-GUEDES, A. C.; GUEDES, M. C.; PIEDADE, M. T. F.; BATISTA, A. P. B. Population dynamics of *Attalea excelsa* (Arecaceae) in floodplain forest of the Amazonian Estuary. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 32, n. 2, p. 105-113, 2020.
- DANTAS, A. R.; RIBEIRO, G. G.; GUEDES, A. C. L.; GUEDES, M. C. Produção de frutos de urucurizeiros, *Attalea excelsa* Mart. (Arecaceae), em floresta de várzea no estuário do rio Amazonas. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 4, p. 108-114, 2014.
- DANTAS, A. R.; GUEDES, M. C.; VASCONCELOS, C. da C.; ISACKSSON, J. G. L.; PASTANA, D. N. B.; LIRA-GUEDES, A. C.; PIEDADE, M. R. F. Morphology, germination and geographic distribution of *Pentaclethra maculoba* (Fabaceae): a hyperdominant Amazonian tree. **Revista Biología Tropical**, v. 69, n. 1, p. 181-196, mar. 2021.
- DIAS, T. C. M. Q.; FILOCREAO, A. S. M.; MALCHER, E. S. L. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.; SOUTO, R. N. P.; **Vela de urucuri (*Attalea excelsa*) como repelente de mosquitos vetores de endemias**. Depositante: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – Iepa. BR9806594A. Depósito: 17 jun. 1998. Concessão: 21 mar. 2000.
- FAVA, W. S.; COVRE, W. S.; SIGRIST, M. R. *Attalea phalerata* and *Bactris glaucescens* (Arecaceae, Arecoideae): Phenology and pollination ecology in the Pantanal, Brazil. **Flora**, v. 206, p. 575-584, 2011.
- FIALHO, M. L. **Estrutura populacional, caracterização e produção de urucurizeiros de floresta de várzea do estuário amazônico**. 2012. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade do Estado do Amapá, Macapá.
- GONZALEZ, W. A. (coord.). **Biodiesel e óleo vegetal in natura: soluções energéticas para a Amazônia**. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2008. 168 p.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 271 p.

IEPA. **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá**: primeira aproximação do ZEE. 3. ed. rev. ampl. Macapá, 2008. 142 p.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R. F. F.; WITTMANN, F. K.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. de A.; CUNHA, C. N. da.; MALTCHIK, L.; SCHONGART, J.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A. A. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation Marine Freshwater Ecosystems**, v. 24, p. 5–22, ago. 2014.

LORENZI, A.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; BERG, N. V. **Palmeiras do Brasil**: nativas e exóticas. São Paulo: Plantarum. 1996. 330 p.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F.; World map of the Köpper-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 15, p. 259-263. 2006.

MATOS, A. K. M. G.; ROSA, L. S.; PIRES, H. C. G.; CABRAL, B. S.; VIEIRA, T. A.; SILVA, V. M. Morfotipos de frutos e morfologia de plântulas de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, p. 819-829, jul./set. 2017.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA, p. 120, 2001.

MOURA, R. C.; LOPES, P. S. N.; JUNIOR, D. S. B.; GOMES, J. G.; PEREIRA, M. B. Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, p. 415-419, 2010.

PINTAUD, J. C. An overview of the taxonomy of *Attalea* (Arecaceae). **Revista Peruana de Biología**, v. 15, p. 55-63, nov. 2008. supl. 1.

PINTO, E. R. **Solos, hidrologia e estrutura populacional de pracuibeiras em florestas de várzea do estuário amazônico**. 2014. 69 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá.

NASCIMENTO, J. F.; FERREIRA, E. J. L.; CARVALHO, A. L.; REGIANI, A. M. Parâmetros biométricos dos cachos, frutos e sementes da palmeira murumuru (*Astrocaryum ulei* Burret.) encontrada na Região de Porto, Acre. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 90-92, jul. 2007. supl. 1.

RABELO, B. V. **Mazagão**: realidades que devem ser conhecidas. Macapá, 2005. 119 p.

R CORE Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

RODRIGUES, R. M. **A flora da Amazônia**. Belém, PA: CEJUP, 1989. 462 p.

SALIS, S. M.; CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O. D. **Equação para estimar biomassa da Palmeira Acuri (*Attalea phalerata*) no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 4 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado técnico, 63).

SANTOS, E. S. **O extrativismo do açaí (*Euterpe oleracea* Martius) na ilha das Cinzas, várzea estuarina do Rio Amazonas, Pará: socioeconomia, manejo e cadeia produtiva**. 2020. 219 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

SOPCHAKI, D. P. S. **Estratégia de colonização de urucuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng. Arecaceae) em áreas antropizadas por atividade pecuária no leste do Acre**. 2014. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

TROPICOS. *Attalea phalerata*. Disponível em: <https://www.tropicos.org/name/50065600>. Acesso em: 16 mar. 2021.

Embrapa

Amapá



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CGPE 017760